

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 888**

51 Int. Cl.:

C12N 9/00 (2006.01)

C12N 15/82 (2006.01)

A01H 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.09.2010 PCT/US2010/047571**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2011 WO2011028832**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2010 E 10814446 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2473022**

54 Título: **Plantas tolerantes a herbicidas**

30 Prioridad:

16.07.2010 US 365298 P
01.09.2009 US 238906 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.06.2017

73 Titular/es:

BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS, B.V.
(100.0%)
Groningsingel 1
6035 EA Arnhem, NL

72 Inventor/es:

MANKIN, SCOTS, L.;
SCHOFL, ULRICH;
HONG, HAIPING;
WENCK, ALLAN, R.;
NEUTEBOOM, LEON;
WHITT, SHERRY, R. y
CARLSON, DALE, R.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 615 888 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Plantas tolerantes a herbicidas

5 El arroz es uno de los cultivos alimentarios más importantes del mundo, particularmente en Asia. El arroz es un grano de cereal producido por plantas del género *Oryza*. Las dos especies que se cultivan más frecuentemente son *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima*, siendo la *O. sativa* el arroz doméstico que se cultiva más frecuentemente. Además de las dos especies domésticas, el género *Oryza* contiene más de 20 especies silvestres. Una de estas especies silvestres, *Oryza rufipogon* (“arroz rojo” al que se hace referencia también como *Oryza sativa* subesp. *rufipogon*)
10 presenta un gran problema para cultivarlo comercialmente. El arroz rojo produce semillas recubiertas rojas. Tras la cosecha, las semillas de arroz se muelen para retirar su cáscara. Tras el molido, el arroz doméstico es blanco, mientras que el arroz rojo silvestre está descolorido. La presencia de semillas descoloridas reduce el valor del cultivo de arroz. Aunque el arroz rojo pertenece a la misma especie que el arroz cultivado (*Oryza sativa*), su conformación genética es muy similar. Esta similitud genética hace que sea difícil el control con herbicidas del arroz rojo.

15 Se ha desarrollado un arroz doméstico tolerante a los herbicidas de imidazolinona y actualmente se comercializan con la marca comercial CLEARFIELD®. Los herbicidas de imidazolinona inhiben la enzima acetohidroxiácido sintasa (AHAS) de las plantas. Cuando se cultiva el arroz CLEARFIELD®, es posible controlar el arroz rojo y otras semillas por aplicación de los herbicidas imidazolinona. Desafortunadamente, se han desarrollado semillas y arroz rojo
20 tolerantes al herbicida imidazolinona.

Las enzimas acetil-coenzima A carboxilasa (ACCase; EC 6.4.1.2) sintetizan malonil-CoA al inicio de la ruta de síntesis de nuevos ácidos grasos en los cloroplastos vegetales. La ACCase en los cloroplastos de herbáceas es un polipéptido simple multifuncional, codificado por el genoma nuclear, muy grande, que se transporta al plástido por
25 medio de un péptido de tránsito del extremo N. La forma activa en los cloroplastos herbáceos es una proteína homomérica, probablemente un homodímero.

Las enzimas ACCases en las herbáceas se inhiben por tres clases de principios activos de los herbicidas. Las dos clases más prevalentes son los ariloxifenoxipropanoatos (“FOP”) y ciclohexanodionas (“DIM”). Además de estas dos
30 clases, se ha descrito una tercera clase de fenilpirazolinonas (“DEN”).

Se han encontrado varias mutaciones de tolerancia al inhibidor de ACCase (AIT) en especies herbáceas monocotiledóneas que presentan tolerancia a uno o más herbicidas DIM o FOP. Además, BASF ha comercializado un maíz AIT. Todas dichas mutaciones se han descubierto en el dominio carboxiltransferasa de la enzima ACCase, y parece que se localizan en un bolsillo de unión al sustrato, que altera el acceso al sitio catalítico.
35

DIM y FOP son herbicidas importantes y serían ventajosos si se pudiera proporcionar un arroz que presentara tolerancia a estas clases de herbicidas. Actualmente, estas clases de herbicidas tienen un valor limitado en la agricultura del arroz. En algunos casos, las mutaciones que inducen tolerancia a herbicidas crean una falta grave de vigor en las plantas tolerantes. Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad en la técnica de un arroz AIT que no presente tampoco una falta de vigor. Esta necesidad y otras se cubren con la presente invención.
40

Breve resumen de la invención

45 La presente invención se refiere a plantas de arroz, semillas de arroz y células de arroz tolerantes a los herbicidas, y a métodos para producir y tratar las plantas tolerantes a los herbicidas. Las plantas de arroz, semillas de arroz y células de arroz de la presente invención comprenden un ácido nucleico mutado de acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCase) que tiene una secuencia que se obtiene por un método de mutagénesis aleatoria inducida y que codifica una ACCase plastídica de arroz que tiene, como resultado de dicha mutagénesis, una sustitución de isoleucina por leucina a una posición de aminoácido que se corresponde con la posición 1.781 de la ACCase plastídica de *Alopecurus myosuroides* (*Am*), la ACCase plastídica de arroz que hace que una planta de arroz tenga tolerancia a 100 g i.a./ha de cicloxidim. En una realización, la presente invención proporciona una planta de arroz tolerante al menos a 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. La planta de arroz tolerante al herbicida de la invención expresa una acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCase) en la que la secuencia de aminoácidos se diferencia de una secuencia de aminoácido de la acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta de arroz de tipo silvestre. Por convención, se hace referencia normalmente a las mutaciones en los restos de aminoácidos de la ACCase de monocotiledóneas según su posición en la secuencia de ACCase monomérica plastídica de *Alopecurus myosuroides* (hierba negra) (Genbank CAC84161.1) y se señala como (*Am*). Ejemplos de posiciones de aminoácidos adicionales en los que se diferencia una acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta de la invención tolerante a herbicidas de una acetil-Coenzima A carboxilasa de la correspondiente planta de tipo silvestre incluyen, pero no se limitan a, una de las siguientes posiciones: 1.785 (*Am*), 1.786 (*Am*), 1.811 (*Am*), 1.824 (*Am*), 1.864 (*Am*), 1.999 (*Am*), 2.027 (*Am*), 2.039 (*Am*), 2.041 (*Am*), 2.049 (*Am*), 2.059 (*Am*), 2.074 (*Am*), 2.075 (*Am*), 2.078 (*Am*), 2.079 (*Am*), 2.080 (*Am*), 2.081 (*Am*), 2.088 (*Am*), 2.095 (*Am*), 2.096 (*Am*), o 2.098 (*Am*). Ejemplos de las diferencias en estas posiciones de aminoácidos incluyen, pero no se limitan a, una o más de las siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es distinto de alanina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es distinto de alanina; el aminoácido en la posición
60
65

1.811 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es distinto de glutamina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es distinto de ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es distinto de un alanina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es distinto de aspartato; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es distinto de serina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es distinto de lisina; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es distinto de cisteína; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es distinto de lisina; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es distinto de glicina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es distinto de valina. En algunas realizaciones, la presente invención proporciona una planta de arroz que expresa una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (*Am*) y opcionalmente una o más de las siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es cisteína; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es arginina, o triptófano; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es glutámico ácido; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina.

También se describen en el presente documento métodos para producir plantas tolerantes a herbicida y plantas producidas por dichos métodos. Un ejemplo de planta producida por los métodos descritos en el presente documento es una planta de arroz tolerante a herbicida que es tolerante al menos a un herbicida que inhibe la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa a niveles de herbicida de herbicida que inhibirían normalmente el crecimiento de dicha planta, en el que la planta tolerante a herbicida se produce: a) obteniendo células de una planta que no es tolerante a herbicida; b) poniendo en contacto las células con un medio que comprende uno o más inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa; y c) generando una planta tolerante a herbicidas a partir de las células. Las plantas tolerantes a herbicida que se produce por los métodos descritos en el presente documento incluyen, pero no se limita a, plantas tolerantes a herbicidas que se generan llevando a cabo los anteriores a), b) y c) y la progenie de una planta que se genera llevando a cabo los anteriores a), b) y c). Las células que se utilizan para la práctica de estos métodos de este tipo pueden estar en forma de callo.

La presente invención proporciona plantas de arroz que expresan enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa que comprenden secuencias de aminoácidos determinadas. Por ejemplo, la presente invención proporciona una planta de arroz, en la que 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 NO: 2 y 3, en la que la secuencia se modifica de manera que la proteína codificada comprenda una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (*Am*) y opcionalmente uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es cisteína; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es arginina, o triptófano; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina. La Figura 19 posterior proporciona un alineamiento 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* Índica (SEQ ID NO: 2) y la secuencia de acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* Japonica (SEQ ID NO: 3) indicando ejemplos de posiciones donde las secuencias de tipo silvestre pueden diferenciarse de las secuencias de la invención.

En otra realización, la presente invención comprende semillas depositadas en un depósito aceptable de acuerdo con el Tratado de Budapest, las células derivadas de dichas semillas, las plantas que crecen de dichas semillas y las células derivadas de dichas plantas. La progenie de las plantas que crece de dichas semillas y las células derivadas de dicha progenie. El cultivo de las plantas producidas a partir de las semillas depositadas y la progenie de dichas plantas serán normalmente tolerantes a los herbicidas que inhiben la acetil-Coenzima A carboxilasa que inhibirían normalmente el crecimiento de una planta de tipo silvestre correspondiente. En una realización, la presente

invención proporciona una planta de arroz que crece de una semilla producida de una planta de una cualquiera de las líneas OsHFI2, OsARWI1, OsARWI3, OsARWI8, o OsHFN1, una muestra representativa de semilla de cada línea se ha depositado en la Colección Americana de Cultivos Tipo (ATCC) bajo el número de designación de depósito de patente PTA-10267, PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570, o PTA-10571, respectivamente. La presente invención también engloba mutantes, recombinantes, y/o derivados modificados genéticamente preparados a partir de una planta de una cualquiera de las líneas OsHFI2, OsARWI1, OsARWI3, OsARWI8, o OsHFN1, habiéndose depositado una muestra representativa de semillas de cada línea en la ATCC bajo el número de designación de depósito de patente PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570, o PTA-10571, respectivamente, así como cualquier progenie de la planta cultivada o cruzada de una planta de una cualquiera de las líneas OsHFI2, OsARWI1, OsARWI3, OsARWI8, o OsHFN1, habiéndose depositado una muestra de semillas de cada línea en la ATCC con el número de designación de depósito de patente PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570, o PTA-10571, respectivamente, siempre que dichas plantas o progenie tengan las características de tolerancia a herbicidas de la planta que se cultiva a partir de una planta de cualquiera de las líneas OsHPI2, OsARWI1, OsARWI3, OsARWI8, o OsHPHN1, habiéndose depositado una muestra representativa de semillas de cada línea en la ATCC bajo el número de designación de depósito de patente PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570, o PTA-10571, respectivamente. La presente invención también engloba las células cultivadas de dichas semillas y plantas y su progenie producida 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 son tolerantes normalmente a los herbicidas ariloxifenoxipropionato, herbicidas ciclohexanodiona, herbicidas fenilpirazolina o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que inhibirían normalmente el crecimiento de una planta de tipo silvestre correspondiente, por ejemplo, una planta de arroz. En algunas realizaciones la planta tolerante a herbicidas de la invención no es una planta GMO. La presente invención también proporciona una planta de arroz tolerante a herbicidas que se ha mutagenizado. La presente invención también engloba células derivadas de las plantas y semillas de las plantas tolerantes a herbicidas descritas anteriormente.

La presente invención se puede utilizar en métodos para controlar el crecimiento de malas hierbas. En particular, la presente invención se puede utilizar en un método para controlar el crecimiento de malas hierbas en la vecindad de las plantas de arroz de la invención. Dichos métodos pueden comprender la aplicación a las malas hierbas y las plantas de arroz una cantidad de un herbicida inhibidor de la acetil-Coenzima A carboxilasa que inhibe la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa de origen natural, en el que dichas plantas de arroz comprenden una actividad alterada de la acetil-Coenzima A carboxilasa de manera que dichas plantas de arroz son tolerantes a la cantidad de herbicida que se aplica. Los métodos descritos en el presente documento se pueden llevar a la práctica con cualquier herbicida que interfiera en la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa incluyendo, pero sin limitarse a, los herbicidas ariloxifenoxipropionato, los herbicidas ciclohexanodiona, los herbicidas fenilpirazolina o combinaciones de los mismos.

Un ejemplo de un método para controlar el crecimiento de malas hierbas en la vecindad de las plantas de arroz puede comprender la aplicación de uno o más herbicidas a las malas hierbas y a las plantas de arroz a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz, en el que al menos un herbicida inhibe la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Dichos métodos se pueden llevar a la práctica con cualquier herbicida que inhiba la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Ejemplos adecuados de herbicidas que se pueden utilizar en la práctica de los métodos para controlar las malas hierbas incluyen, pero no se limitan a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos.

Un ejemplo de un método para controlar el crecimiento de malas hierbas puede comprender (a) cruzar una planta de arroz tolerante a herbicidas con otro germoplasma de arroz, y recolectar las semillas de arroz híbrido resultantes; (b) plantar la semilla de arroz híbrido; y (c) aplicar uno o más herbicidas inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa al arroz híbrido y las malas hierbas de la vecindad del arroz híbrido a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz. Dichos métodos pueden llevarse a la práctica con cualquier herbicida que inhiba la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Ejemplos adecuados de herbicidas que se pueden utilizar en la práctica de los métodos para controlar las malas hierbas incluyen, pero no se limitan a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos.

Además, se describe en el presente documento 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 recolectar la semilla del arroz híbrido resultante; (b) plantar la semilla de arroz híbrido; (c) aplicar uno o más herbicidas del arroz híbrido a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz, en el que al menos uno de los herbicidas inhibe la acetil-Coenzima A carboxilasa; y (d) recolectar las semillas de las plantas de arroz a las que se ha aplicado el herbicida. Dichos métodos se pueden llevar a la práctica con cualquier herbicida que inhiba la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Ejemplos adecuados de herbicidas que se pueden utilizar en la práctica de los métodos para controlar las malas hierbas incluyen, pero no se limitan a, herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos.

La presente invención también engloba un método para cultivar plantas de arroz tolerantes a herbicidas de la invención y aplicar a las plantas y su vecindad un herbicida que inhibe la acetil-Coenzima A carboxilasa en una cantidad que inhiba el crecimiento de una planta de tipo silvestre correspondiente. Un ejemplo de dicho método comprende (a) plantar las semillas de arroz; (b) permitir que germinen 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, en el que al menos uno de los herbicidas inhibe la acetil-Coenzima A carboxilasa. Dichos métodos se pueden llevar a la práctica con cualquier herbicida que inhiba la actividad de acetil-Coenzima A carboxilasa. Ejemplos adecuados de herbicidas que se pueden utilizar en la práctica de los métodos para controlar las malas hierbas incluyen, pero no se limitan a, herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos.

Las semillas de la presente invención se pueden utilizar para cultivar plantas de arroz tolerantes a herbicidas, en el que una planta cultivada a partir de las semillas es tolerante a al 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. Ejemplos de herbicidas a los cuales las plantas que crecen a partir de semillas de la invención serían tolerantes incluyen, pero no se limitan a, herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos.

En otra realización, la presente invención proporciona una semilla de una planta de arroz, en la que una planta que crece de la semilla expresa una acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) en la que la secuencia de aminoácido se diferencia de una secuencia de aminoácidos de una acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre en la posición 1.781 (*Am*) (por una sustitución de isoleucina por leucina) y opcionalmente en una o más de las siguientes posiciones: 1.785 (*Am*), 1.786 (*Am*), 1.811 (*Am*), 1.824 (*Am*), 1.864 (*Am*), 1.999 (*Am*), 2.027 (*Am*), 2.039 (*Am*), 2.041 (*Am*), 2.049 (*Am*), 2.059 (*Am*), 2.074 (*Am*), 2.075 (*Am*), 2.078 (*Am*), 2.079 (*Am*), 2.080 (*Am*), 2.081 (*Am*), 2.088 (*Am*), 2.095 (*Am*), 2.096 (*Am*), o 2.098 (*Am*). Ejemplos de diferencias en estas posiciones de aminoácidos incluyen, pero no se limitan a, una o más de las siguientes: el aminoácido de la posición 1.785 (*Am*) es distinto de alanina; el aminoácido de la posición 1.786 (*Am*) es distinto de alanina; el aminoácido de la posición 1.811 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido de la posición 1.824 (*Am*) es distinto de glutamina; el aminoácido de la posición 1.864 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido de la posición 1.999 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido de la posición 2.027 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido de la posición 2.039 (*Am*) es distinto de ácido glutámico; el aminoácido de la posición 2.041 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido de la posición 2.049 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido de la posición 2.059 (*Am*) es distinto de un alanina; el aminoácido de la posición 2.074 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido de la posición 2.075 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido de la posición 2.078 (*Am*) es distinto de aspartato; el aminoácido de la posición en la posición 2.079 (*Am*) es distinto de serina; el aminoácido de la posición 2.080 (*Am*) es distinto de lisina; el aminoácido de la posición en la posición 2.081 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido de la posición 2.088 (*Am*) es distinto de cisteína; el aminoácido de la posición 2.095 (*Am*) es distinto de lisina; el aminoácido de la posición 2.096 (*Am*) es distinto de glicina; o el aminoácido de la posición 2.098 (*Am*) es distinto de valina. En algunas realizaciones, una planta cultivada a partir de la semilla puede expresar una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (*Am*) y opcionalmente una o más de las siguientes: el aminoácido de la posición 1.785 (*Am*) es glicina; el aminoácido de la posición 1.786 (*Am*) es prolina; el aminoácido de la posición 1.811 (*Am*) es asparagina; el aminoácido de la posición 1.824 (*Am*) es prolina; el aminoácido de la posición 1.864 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido de la posición 1.999 (*Am*) es cisteína o glicina; el aminoácido de la posición 2.027 (*Am*) es cisteína; el aminoácido de la posición 2.039 (*Am*) es glicina; el aminoácido de la posición 2.041 (*Am*) es asparagina; el aminoácido de la posición 2.049 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido de la posición 2.059 (*Am*) es valina; el aminoácido de la posición 2.074 (*Am*) es leucina; el aminoácido de la posición 2.075 (*Am*) es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido de la posición 2.078 (*Am*) es glicina, o treonina; el aminoácido de la posición 2.079 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido de la posición 2.080 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido de la posición 2.080 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido de la posición 2.081 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido de la posición 2.088 (*Am*) es arginina, o triptófano; el aminoácido de la posición 2.095 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido de la posición 2.096 (*Am*) es alanina, o serina; o el aminoácido de la posición 2.098 (*Am*) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina.

La presente invención engloba semillas de cultivares tolerantes de herbicida específicos. Un ejemplo de dichas semillas es una semilla de arroz del cultivar Índica, en el que una muestra representativa de dicho cultivar se depositó bajo el N° de acceso de la ATCC PTA- PTA-10267, PTA-10568, PTA-10569, o PTA-10570. Otro ejemplo de dichas semillas son los del cultivar Nipponbare tolerante a herbicidas, en los que una muestra representativa de la semilla de dicho cultivar se depositó bajo el N° de acceso de la ATCC PTA-10571. La presente invención también engloba una planta de arroz, o una parte de la misma, producida cultivando las semillas así como un cultivo tisular de las células producidas a partir de las semillas. Los cultivos tisulares de células se pueden producir a partir de una semilla directamente o a partir de una parte de una planta cultivada a partir de la semilla. Los cultivos tisulares de las células se pueden producir de una semilla directamente o a partir de una planta cultivada a partir de una semilla, por ejemplo, de las hojas, polen, embriones, cotiledones, hipocótilos, células meristemáticas, raíces, ápices radicales, pistilos, anteras, flores y/o tallos. La presente invención también incluye plantas y su progenie que se ha generado a partir de cultivos tisulares de células. Dichas plantas normalmente tendrán todas las características morfológicas y fisiológicas del cultivar Índica.

También se describen en el presente documento métodos para producir una semilla de arroz. Dichos métodos pueden comprender el cruzamiento de una planta de arroz tolerantes a herbicidas con otro germoplasma de arroz; y recolectar la semilla de arroz híbrida resultante, en el que la planta de arroz tolerante a herbicidas es tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz.

También se describen en el presente documento métodos para producir una semilla F1 de arroz híbrida. Dichos métodos pueden comprender el cruzamiento de una planta de arroz tolerantes a herbicidas con una planta de arroz diferente; y recolectar la semilla F1 de arroz híbrida, en el que la planta de arroz tolerante a herbicidas es tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibiría el crecimiento de una planta de arroz.

También se describen en el presente documento métodos para producir plantas F1 híbridas. Dichos métodos pueden comprender el cruzamiento de una planta tolerante a herbicida con una planta diferente, y recolectar la semilla F1 híbrida resultante y cultivar la planta F1 híbrida resultante, en la que la planta tolerante a herbicida es tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta.

También se describen en el presente documento métodos de producción de plantas de arroz tolerantes a herbicidas que pueden comprender también un transgén. Un ejemplo de dicho método puede comprender la transformación de una células de una planta de arroz con un transgén, en el que el transgén codifica una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que confiere tolerancia a al menos un herbicida que se selecciona de entre el grupo que consiste en herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos. Se puede utilizar cualquier célula adecuada en la práctica de los métodos descritos en el presente documento, por ejemplo, la células puede estar en forma de un callo. El transgén puede comprender una secuencia de ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácido que comprende una versión modificada de una o ambas de SEQ ID NO: 2 y 3, en las que la secuencia se modifica de manera que codifica una proteína que comprende uno o más de lo siguiente el aminoácido en la posición 1.781 (*Am*) es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es cisteína; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es arginina, o triptófano; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina. Otro ejemplo de un método de producción de una planta tolerante a herbicidas comprende un transgén que puede comprender transformar una célula de una planta de arroz con un transgén que codifica una enzima que confiere tolerancia a herbicidas, en el que la células 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 al menos un herbicida que se selecciona de entre el grupo que consiste en herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos. Se puede utilizar cualquier células adecuada en la práctica de los métodos que se describen en el presente documento, por ejemplo, la células puede estar en forma de callo.

Además, se describen en el presente documento métodos de producción de plantas recombinantes. Un ejemplo de un método para producir una planta recombinante de arroz puede comprender transformar una célula de una planta de arroz con un transgén, en el que la células producida de una planta de arroz que expresa una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que confiere tolerancia a al menos un herbicida se selecciona de entre el grupo que consiste en herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos. Se puede utilizar cualquier célula adecuada en la práctica de los métodos que se describen en el presente documento, por ejemplo, la células puede estar en forma de callo. Un transgén para su uso en los métodos descritos en el presente documento puede comprender cualquier secuencia de ácido nucleico deseada, por ejemplo, el transgén puede codificar una proteína. En un ejemplo, el transgén puede codificar una enzima, por ejemplo, una enzima que modifique el metabolismo de ácidos grasos y/o el metabolismo de carbohidratos. Ejemplos de enzimas adecuadas incluyen, pero no se limitan a, fructosiltransferasa, levosacarasa, alfa-amilasa, invertasa y enzima de ramificación de almidón o que codifica una antisentido de estearil-ACP desaturasa.

Los métodos descritos en el presente documento se pueden utilizar para producir una planta, por ejemplo, una planta de arroz, que tienen cualquier característica deseada. Un ejemplo de dicho método puede comprender: (a)

5 cruzar una planta de arroz que se tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y 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 la característica deseada para producir una progenie de plantas; (b) seleccionar una o más de las plantas de la progenie que tengan la
 10 característica deseada para producir plantas de la progenie seleccionadas; (c) cruzar las plantas de la progenie seleccionadas con las plantas tolerantes a herbicidas para producir un retrocruzamiento de plantas de la progenie; (d) seleccionar entre la progenie del retrocruzamiento las plantas que tienen la característica deseada y tolerancia a herbicidas; y (e) repetir los pasos (c) y (d) tres o más veces sucesivas para producir plantas de la cuarta o mayor
 15 progenie de retrocruzamiento que comprenden la característica deseada y la tolerancia a herbicidas. Se puede introducir cualquier característica deseada utilizando los métodos descritos en el presente documento. Ejemplos de características que se puede desear incluir, pero no limitados a, son 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 víricas. Un ejemplo de un método para producir una planta de arroz masculina estéril puede comprender transformar la
 20 planta de arroz tolerantes a al 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 confiera la esterilidad masculina.

25 Además, se describen en el presente documento composiciones que comprenden células vegetales, por ejemplo, células de una planta de arroz. Un ejemplo de dicha composición comprende una o más células de una planta de arroz, y un medio acuoso, en el que el medio comprende un compuesto que inhibe la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Las células se pueden derivar de una planta de arroz tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz. Se puede utilizar cualquier compuesto
 30 que inhiba la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa en las composiciones que se describen en el presente documento, por ejemplo, uno o más de herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, y herbicidas de fenilpirazolina, o combinaciones de los mismos.

35 La presente invención comprende moléculas de ácido nucleico aisladas que codifican una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que está comprendida por las plantas, semillas o células de la invención. En algunas realizaciones, la invención comprende una molécula de ácido nucleico aislada y opcionalmente recombinante y/o sintética que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) de arroz en la que la secuencia de aminoácidos se diferencia de una secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta de arroz de tipo silvestre en la posición 1.781 (Am) y opcionalmente en una o más de las siguientes posiciones: 1,785 (Am), 1,786 (Am), 1,811 (Am), 1,824 (Am), 1,864 (Am), 1,999 (Am), 2,027 (Am), 2,039 (Am), 2,041 (Am), 2,049 (Am), 2,059 (Am), 2,074 (Am), 2,075 (Am), 2,078 (Am), 2,079 (Am), 2,080 (Am), 2,081 (Am), 2,088 (Am), 2,095 (Am), 2,096 (Am), o 2,098 (Am). Ejemplos de diferencias en estas posiciones de aminoácidos incluyen, pero no se limitan a , una o más de las siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (Am) es distinto de alanina; el aminoácido en la posición 1.786 (Am) es distinto de alanina; el aminoácido en la posición 1.811 (Am) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 1.824 (Am) es distinto de glutamina; el aminoácido en la posición 1.864 (Am) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 1.999 (Am) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.027 (Am) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.039 (Am) es distinto de ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.041 (Am) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 2.049 (Am) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 2.059 (Am) es distinto de una alanina; el aminoácido en la posición 2.074 (Am) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.075 (Am) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 2.078 (Am) es distinto de aspartato; el aminoácido en la posición en la posición 2.079 (Am) es distinto de serina; el aminoácido en la posición 2.080 (Am) es distinto de lisina; el aminoácido en la posición en la posición 2.081 (Am) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 2.088 (Am) es distinto de cisteína; el aminoácido en la posición 2.095 (Am) es distinto de lisina; el aminoácido en la posición 2.096 (Am) es distinto de glicina; o el aminoácido en la posición 2.098 (Am) es distinto de valina. En algunas realizaciones, un ácido nucleico de la invención puede codificar una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una secuencia de aminoácidos que comprenden una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (Am) y opcionalmente una o más de las siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (Am) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (Am) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (Am) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (Am) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (Am) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (Am) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (Am) es cisteína; el aminoácido en la posición 2.039 (Am) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (Am) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (Am) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.059 (Am) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (Am) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (Am) es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2.078 (Am) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (Am) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (Am) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (Am) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (Am) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (Am) es arginina, o triptófano; el aminoácido en la posición 2.095 (Am) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.096 (Am) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (Am) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina. En algunas realizaciones, la invención comprende un ácido nucleico aislado y opcionalmente recombinante y/o sintético que codifica una proteína que comprenden en todo o en parte una versión modificada de una o ambas de SEQ ID NO: 2 y 3, en el que la secuencia se modifica de manera que la proteína codificada
 65

comprende una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (*Am*) y opcionalmente una de las siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es cisteína; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es arginina, o triptófano; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina.

Además se describe en el presente documento una planta de un clado BEP tolerante a herbicidas. Normalmente dicha planta es la que tiene un aumento de tolerancia a un inhibidor de ACCasa (ACCI) en comparación con la variedad de tipo silvestre de la planta. Dichas plantas pueden producirse por un proceso que comprende:

(I) las etapas de

(a) proporcionar células vegetales de un clado BEP que tiene un primer nivel, cero o no cero de tolerancia a ACCI;

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

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

(d) cultivar las células en contacto con un ACCI de la etapa (c) para formar un cultivo que contiene células que tienen un nivel de tolerancia a ACCI mayor que el primer nivel de la etapa (a); y

(e) generar, a partir de las células tolerantes de la etapa (d), una planta que tienen un nivel de tolerancia a ACCI mayor que el de la variedad de tipo silvestre de la planta; o

(II) las etapas de

(f) proporcionar una primera planta de un clado BEP tolerante a herbicidas que tiene un aumento de la tolerancia a un inhibidor de la ACCasa (ACCI) en comparación con una variedad de tipo silvestre de la planta, habiendo sido dicha planta tolerante a herbicidas producida por un proceso que comprende las etapas de (a)-(e); y

(g) producir a partir de la primera planta una segunda planta de un clado BEP tolerante a herbicidas que mantienen el aumento de las características de tolerancia a herbicidas de la primera planta;

obteniendo de esta manera una planta de un clado BEP tolerante a herbicidas.

La planta del clado BEP tolerante a herbicidas que se describe en el presente documento puede ser una planta del subclado BET.

La planta del subclado BET tolerante a herbicida que se describe en el presente documento puede ser una planta de cultivo BET.

La planta tolerante a herbicidas que se describe en el presente documento puede ser un miembro del subclado Bambusoideae-Ehrhartoideae. Se puede utilizar cualquier medio adecuado para cultivar células vegetales en el proceso que se describe en el presente documento. El medio puede comprender un mutágeno. De manera alternativa, el medio puede no comprender un mutágeno. Una planta tolerante a herbicidas que se describe en el presente documento puede ser un miembro de la subfamilia Ehrhartoideae. Se puede utilizar cualquiera de las células adecuadas en la práctica de los métodos que se describen en el presente documento, por ejemplo, las células pueden estar en forma de un callo. La 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*.

Las plantas de clado BEP tolerantes a herbicidas que se producen con los métodos anteriores pueden expresar una acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) en la que la secuencia de aminoácidos se diferencia de una secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta de un clado BEP correspondiente con el tipo silvestre en una o más de las siguientes posiciones: 1.781 (*Am*), 1.785 (*Am*), 1.786 (*Am*), 1.811 (*Am*), 1.824 (*Am*), 1.864 (*Am*), 1.999 (*Am*), 2.027 (*Am*), 2.039 (*Am*), 2.041 (*Am*), 2.049 (*Am*), 2.059 (*Am*), 2.074 (*Am*), 2.075 (*Am*), 2.078 (*Am*), 2.079 (*Am*), 2.080 (*Am*), 2.081 (*Am*), 2.088 (*Am*), 2.095 (*Am*), 2.096 (*Am*), o 2.098 (*Am*). Ejemplos de

- diferencias en estas posiciones de aminoácidos incluyen, pero no se limitan a una o más de las siguientes: el aminoácido en la posición 1.781 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es distinto de alanina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es distinto de alanina; el aminoácido en la posición 1.811 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es distinto de glutamina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es distinto de ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es distinto de un alanina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es distinto de triptófano; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es distinto de valina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es distinto de aspartato; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es distinto de serina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es distinto de lisina; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) es distinto de isoleucina; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es distinto de cisteína; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es distinto de lisina; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es distinto de glicina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es distinto de valina. La planta del clado BEP tolerante a herbicidas descrito en el presente documento 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 1.781 (*Am*) es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es cisteína; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es arginina, o triptófano; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina.
- En una realización, la presente invención incluye también plantas de arroz que son tolerantes a los inhibidores de la ACCasa gracias a que solo tienen una sustitución (una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (*Am*) en la ACCasa plastídica en comparación con la ACCasa de tipo silvestre correspondiente. En otra realización más, la invención incluye plantas de arroz que son tolerantes a los inhibidores de ACCasa gracias a que tienen una o más sustituciones adicionales en su ACCasa plastídica en comparación con la ACCasa de tipo silvestre correspondiente.
- En una realización, la presente invención proporciona plantas de arroz que son tolerantes a los inhibidores de la ACCasa gracias a que tienen dos o más sustituciones en su ACCasa plastídica en comparación con la ACCasa de tipo silvestre correspondiente, en la que las sustituciones son una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una o más sustituciones adicionales en las posiciones de aminoácidos que se seleccionan de entre el grupo que consiste en 1,781 (*Am*), 1,785 (*Am*), 1,786 (*Am*), 1,811 (*Am*), 1,824 (*Am*), 1,864 (*Am*), 1,999 (*Am*), 2,027 (*Am*), 2,039 (*Am*), 2,041 (*Am*), 2,049 (*Am*), 2,059 (*Am*), 2,074 (*Am*), 2,075 (*Am*), 2,078 (*Am*), 2,079 (*Am*), 2,080 (*Am*), 2,081 (*Am*), 2,088 (*Am*), 2,095 (*Am*), 2,096 (*Am*), o 2,098 (*Am*).
- En una realización, la presente invención proporciona plantas de arroz en las que las plantas de arroz comprenden una ACCasa plastídica que no es transgénica. En una realización, la presente invención proporciona plantas en las que las plantas comprenden una ACCasa plastídica de arroz que es transgénica.
- Además, se describen en el presente documento métodos para controlar el crecimiento de malas hierbas en la vecindad de una planta de arroz, que comprende aplicar a las malas hierbas y las plantas de arroz una cantidad de un herbicida inhibidor de la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa de origen natural, en el que dichas plantas de arroz comprenden una actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa alterada de manera que las plantas de arroz son tolerantes a la cantidad de herbicida que se aplica.
- Además, se describen en el presente documento métodos para producir semillas que comprenden: (i) sembrar las semillas producidas de una planta de la invención, (ii) cultivar las plantas de las semillas y (iii) recolectar las semillas de las plantas.
- También se describen plantas de un clado BEP tolerante a herbicidas que se producen por el proceso de (a) cruzar o retrocruzar una planta cultivada a partir de una semilla de una planta de un clado BEP tolerante a herbicidas producida como se ha descrito anteriormente con otro germoplasma; (b) cultivar las plantas resultantes de dicho cruzamiento o retrocruzamiento en presencia de al menos un herbicida que normalmente inhibe la acetil-Coenzima A carboxilasa, a niveles del herbicida que normalmente inhibiría el crecimiento de una planta; y (c) seleccionar plantas para posterior propagación que resulten de dicho cruzamiento o retrocruzamiento, en el que las plantas seleccionadas son plantas que crecen sin un daño significativo en presencia del herbicida.

La presente invención también engloba una molécula de ácido nucleico aislada y opcionalmente recombinante o sintética que comprende una secuencia de nucleótido que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa mutagenizada de una planta en el clado BEP de la Familia Poaceae, en la que la secuencia de aminoácido de la acetil-Coenzima A carboxilasa mutagenizada se diferencia de una secuencia de aminoácidos de una acetil-Coenzima A carboxilasa de la planta del tipo silvestre correspondiente en la posición 1.781 (Am) (por una sustitución de una isoleucina por una leucina) y opcionalmente en una o más de las siguientes posiciones: 1.785 (Am), 1.786 (Am), 1.811 (Am), 1.824 (Am), 1.864 (Am), 1.999 (Am), 2.027 (Am), 2.039 (Am), 2.041 (Am), 2.049 (Am), 2.059 (Am), 2.014 (Am), 2.075 (Am), 2.078 (Am), 2.079 (Am), 2.080 (Am), 2.081 (Am), 2.088 (Am), 2.095 (Am), 2.096 (Am), o 2.098 (Am). Dicha molécula de ácido nucleico se puede producir por un proceso que comprende:

(I) las etapas de

(a) proporcionar células de una planta de un clado BEP que tiene un primer nivel, de cero o no cero de tolerancia a un inhibidor de la ACCasa (ACCI);

(b) cultivar las plantas en contacto con un medio para formar un cultivo celular;

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

(d) cultivar las células que se pusieron en contacto con un ACCI de la etapa (c) para formar un cultivo que contienen células que tienen un nivel de tolerancia a ACCI mayor que el primer nivel de la etapa (a); y

(e) generar, a partir de las células tolerantes a ACCI de la etapa (d), una planta que tiene un nivel de tolerancia a ACCI mayor que la de la variedad de la planta de tipo silvestre; o

(II) las etapas de

(f) proporcionar una primera planta de un clado BEP tolerante a herbicidas que tiene un aumento de tolerancia a un inhibidor de ACCasa (ACCI) en comparación con la variedad de tipo silvestre de la planta, habiéndose producido dicha planta tolerante a herbicidas por un proceso que comprende las etapas (a)-(e); y

(g) producir a partir de la primera planta una segunda planta de un clado BEP tolerante a herbicidas que mantiene el aumento de tolerancia a herbicidas característica de la primera planta;

obteniendo de esta manera una planta de un clado BEP tolerante a herbicidas; y aislando un ácido nucleico de la planta del clado BEP tolerante a herbicidas.

Además, se describen en el presente documento, métodos de exploración, aislamiento, identificación, y/o caracterizar las mutaciones tolerantes a herbicidas en las ACCasas plastídicas de monocotiledóneas. Se pueden utilizar los callos, o las líneas celulares vegetales. El material o células vegetales se pueden cultivar en un ambiente de cultivo tisular. Puede estar presente una membrana de nailon en el ambiente de cultivo tisular. El ambiente de cultivo tisular puede comprender un medio en fase líquida. De manera alternativa, el ambiente puede comprender medios semisólidos. El material vegetal se puede cultivar en presencia de herbicida (por ejemplo, cicloxidim) en medio líquido seguido por el cultivo en medio semisólido con herbicida. De manera alternativa, el material vegetal se puede cultivar en presencia de herbicida en un medio semisólido seguido por el cultivo en medio líquido con herbicida.

Se puede aplicar directamente una dosis letal de herbicida (por ejemplo, cicloxidim). De manera alternativa, la dosis de herbicida puede aumentarse poco a poco, comenzando con una dosis sub-letal. Se pueden utilizar uno, al menos dos, al menos tres, al menos cuatro, al menos cinco, al menos seis, al menos siete, al menos ocho, o más herbicidas en una etapa, o concurrentemente.

Se puede determinar la frecuencia de mutaciones por el número de clones tolerantes a herbicidas mutantes como una fracción del número de callos individuales utilizados en el experimento. Por ejemplo, la frecuencia de mutaciones puede ser al menos del 0,03 % o mayor tal como al menos del 0,03 %, al menos del 0,05 %, al menos del 0,10 %, al menos del 0,15 %, al menos del 0,20 %, al menos del 0,25 %, al menos del 0,30 %, al menos del 0,35 %, al menos del 0,40 % o mayor. Las frecuencias de mutaciones pueden ser al menos de 2 veces, al menos de 3 veces, al menos de 4 veces, al menos de 5 veces, al menos de 6 veces, al menos de 7 veces, al menos de 8 veces, al menos de 9 veces, al menos de 10 veces o mayores que con otros métodos de exploración, aislamiento, identificación, y/o caracterización de las mutaciones tolerantes a herbicidas en ACCasas plastídicas de monocotiledóneas.

Los métodos descritos en el presente documento pueden englobar la identificación de mutaciones tolerantes a herbicidas en la ACCasa. Además, se pueden recapitular las mutaciones tolerantes a herbicidas en células de plantas monocotiledóneas.

En algunas realizaciones, la invención engloba una célula o tejido aislado que tienen dicha célula o tejido de origen vegetal: a) una deficiencia en la actividad de la ACCasa derivada de un gen de la ACCasa de un huésped (es decir, endógeno); y b) una actividad ACCasa de un gen de la ACCasa plastídica del arroz como se describe en el presente documento.

5 Fuentes monocotiledóneas de ACCasa

Se describe adicionalmente en el presente documento ACCasas plastídicas o partes de las mismas de la familia de monocotiledóneas o plantas como se describe en el presente documento.

10 Además, se describe en el presente documento la exploración de mutantes tolerantes a herbicidas de ACCasa plastídica de monocotiledóneas en células vegetales huésped.

15 Las células huésped preparadas se pueden utilizar para explorar mutantes tolerantes a herbicidas de ACCasa plastídica de monocotiledóneas. La células huésped que se describe en el presente documento puede carecer de actividad de ACCasa plastídica. De manera alternativa, las células huésped descritas en el presente documento puede expresar una ACCasa plastídica de monocotiledónea que es sensible a los herbicidas.

20 Los métodos descritos en el presente documento pueden comprender células huésped deficientes en la actividad de ACCasa debido a una mutación del gen de la ACCasa plastídica genómico que incluye una única mutación puntual, múltiples mutaciones puntuales, una delección parcial, inactivación parcial, una delección completa y una inactivación completa. De manera alternativa, la actividad de la ACCasa plastídica genómica se reduce o abole utilizando otras técnicas de biología molecular tales como ARNi, ARNip o ARN antisentido. Tales técnicas de biología molecular se conocen bien en la técnica. En otra alternativa más, la actividad de la ACCasa derivada del genoma se puede

25 reducir o abolir por un inhibidor metabólico de la ACCasa.

La célula huésped puede ser una célula vegetal huésped de monocotiledóneas.

30 Además, se describe un método para producir una célula vegetal transgénica que comprende: a) aislar una célula que tiene un origen vegetal de monocotiledónea; b) inactivar al menos una copia de un gen de ACCasa genómico; c) proporcionar un gen de la ACCasa plastídica derivada de monocotiledóneas a dicha célula; d) aislar la células que comprenden el gen de la ACCasa plastídica derivada de monocotiledóneas; y opcionalmente; e) inactivar al menos una copia adicional de un gen de la ACCasa genómico y en el que dicha célula es deficiente en la actividad de ACCasa proporcionada por el gen de la ACCasa genómico.

35 La frecuencia de mutaciones tolerantes a cicloxiidim puede ser mayor del 0,03 %.

Además, se describe en el presente documento un método para la exploración, en el que las células o tejidos vegetales tolerantes al cicloxiidim también son tolerantes a otros inhibidores de la ACCasa.

40 Además, se describe en el presente documento un método para la exploración, en el que las células o tejidos vegetales tolerantes a cicloxiidim solo comprenden una mutación no presente en la ACCasa plastídica de monocotiledónea anterior al cultivo en presencia del herbicida.

45 Además, se describe en el presente documento un método para la exploración, en el que las células o tejidos vegetales tolerantes a cicloxiidim comprende dos o más mutaciones no presentes en la ACCasa plastídica de monocotiledónea anterior al cultivo en presencia del herbicida.

50 Además, se describe en el presente documento un método para la exploración, en el que el cicloxiidim está presente a una dosis sub-letal.

Además, se describe en el presente documento un método para la exploración, en el que el cultivo en presencia de cicloxiidim se lleva a cabo aumentando gradualmente o poco a poco las concentraciones de cicloxiidim.

55 Además, se describe en el presente documento un método para la exploración, en el que el método comprende el cultivo de células sobre una membrana. Preferentemente, el método de exploración comprende el cultivo de células sobre una membrana de nailon.

60 Además, se describe en el presente documento un método para explorar células vegetales tolerantes al cicloxiidim, en el que las células se cultivan en un medio líquido o un medio semisólido.

Además, se describe en el presente documento un método para la exploración, en el que el método comprende adicionalmente comprende la identificación de la al menos una mutación no presente en la ACCasa plastídica de monocotiledóneas exógena antes del cultivo en presencia de cicloxiidim.

65 En el método para la exploración descrito en el presente documento dicha monocotiledónea puede ser el arroz.

En el método para la exploración descrito en el presente documento dicha ACCasa plástica de monocotiledónea puede ser del arroz.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La Figura 1 es un gráfico de barras que muestra el crecimiento relativo de los callos de arroz derivados de *Oryza sativa* subesp. indica cultivados en presencia de niveles de selección diferentes de herbicida. 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.
- 10 La Figura 2 es un diagrama del proceso de selección utilizado para producir plantas de arroz tolerantes a herbicidas.
- 15 La Figura 3 muestra fotografías de plantas tomadas una semana después del tratamiento con herbicida.
- La Figura 4 muestra fotografías tomadas dos semanas después del tratamiento con herbicida.
- 20 La Figura 5 proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (número de acceso de Genbank CAC84161).
- La Figura 6 proporciona el ARNm que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (número de acceso de GenBank AJ310767 región 157...7119) (SEQ ID NO: 4).
- 25 La Figura 7A proporciona la secuencia de nucleótidos genómicos del gen de acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* Indica y Japonica (SEQ ID NO: 5).
- La Figura 7B proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* Indica y Japonica (SEQ ID NO: 6).
- 30 La Figura 7C proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* Indica (SEQ ID NO: 3).
- La Figura 8A proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Zea mays* (SEQ ID NO: 11).
- 35 La Figura 8B proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa (SEQ ID NO: 12).
- La Figura 9A proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Zea mays* (SEQ ID NO: 13).
- 40 La Figura 9B proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Zea mays* (SEQ ID NO: 14).
- La Figura 10A proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Triticum aestivum* (SEQ ID NO: 15).
- 45 La Figura 10B proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Triticum aestivum* (SEQ ID NO: 16).
- 50 La Figura 11A proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID NO: 17).
- La Figura 11B proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID NO: 18).
- 55 La Figura 12A proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID NO: 19).
- La Figura 12B proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID NO: 20).
- 60 La Figura 13A proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID NO: 21).
- 65 La Figura 13B proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID NO: 22).

La Figura 14A proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (SEQ ID NO: 23).

5 La Figura 14B proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (SEQ ID NO: 24).

La Figura 15A proporciona la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Aegilops tauschii* (SEQ ID NO: 25).

10 La Figura 15B proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Aegilops tauschii* (SEQ ID NO: 26).

La Figura 16 proporciona una comparación de mutantes únicos y dobles.

15 La Figura 17 proporciona un gráfico que muestra los resultados de arroz mutante frente a varios inhibidores de ACCasa.

20 La Figura 18 proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (Nº de acceso de GenBank CAC84161). Los aminoácidos que se pueden alterar en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas comprendidas en la plantas de la invención se indican en **negrita subrayados** dos veces.

25 La Figura 19 proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* de tipo silvestre alineada con la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* con algunos restos críticos señalados.

Descripción detallada de la invención

Definición

30 Como se utiliza en el presente documento, “tolerante” o “tolerante a herbicidas” indica una planta o parte de la misma capaz de crecer en presencia de una cantidad de herbicida que normalmente produce la inhibición del crecimiento en una planta no tolerante o una parte de ella (por ejemplo, un tipo silvestre). Los niveles de herbicida que normalmente producen la inhibición del crecimiento en una planta no tolerante se conocen y son determinados
35 fácilmente por los expertos en la técnica. Ejemplos incluyen las cantidades recomendadas por los fabricantes para la aplicación. La tasa máxima es un ejemplo de cantidad de herbicida que normalmente inhibiría el crecimiento de una planta no tolerante.

40 Como se utiliza en el presente documento, “recombinante” se refiere a un organismo que tiene un material genético de distintas fuentes.

45 Como se utiliza en el presente documento, “mutagenizado” se refiere a un organismo que tienen un material genético alterado en comparación con el material genético de un organismo de tipo silvestre correspondiente, en el que las alteraciones en el material genéticos se inducen y/o seleccionan por la acción del ser humano. Ejemplos de la acción del ser humano que pueden producir un organismo mutagenizado incluyen, pero no se limitan a, el cultivo
50 tisular de células vegetales (por ejemplo, callos) en concentraciones sub-letales de herbicidas (por ejemplo inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa tales como cicloxidim o setoxidim), tratamiento de células vegetales con un mutágeno químico y la selección posterior con herbicidas (por ejemplo inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa); o por el tratamiento de células vegetales con rayos x y la selección posterior con herbicidas (por ejemplo, inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa tales como cicloxidim o setoxidim). Se puede utilizar cualquier método conocido en la técnica para inducir mutaciones. Los métodos para inducir mutaciones pueden inducir mutaciones en posiciones aleatorias del material genético o pueden inducir mutaciones en localizaciones específicas del material genético (es decir, pueden ser técnicas de mutagénesis dirigida).

55 Como se utiliza en el presente documento, un “organismo modificado genéticamente” (GMO) es un organismo cuyas características genéticas se han alterado por la inserción de un material genético de otro organismo fuente o la progenie de los mismos que mantienen el material genético insertado. El organismo fuente puede ser un tipo de organismo diferente (por ejemplo, una planta GMO puede contener material genético bacteriano) o del mismo tipo de organismo (por ejemplo, una planta GMO puede contener material genético de otra planta). Como se utiliza en el
60 presente documento, recombinante y GMO se consideran sinónimos e indican la presencia de material genético de una fuente diferente mientras que mutagenizado indica el material genético alterado de un organismo de tipo silvestre correspondiente pero no el material genético de otro organismo fuente.

65 Como se utiliza en el presente documento, “tipo silvestre” o “planta de tipo silvestre correspondiente” significa la forma típica de un organismo o su material genético, según se produce normalmente, según se distingue de las formas mutagenizadas o recombinantes.

Para la presente invención, las expresiones “tolerante a herbicidas” y “resistente a herbicidas” se utilizan de manera intercambiable y tienen la intención de tener un significado equivalente y un alcance equivalente. De manera similar las expresiones “tolerancia a herbicidas” y “resistencia a herbicidas” se utilizan de manera intercambiable y tienen la intención de tener un significado equivalente y un alcance equivalente. De manera similar, los términos “tolerante” y “resistente” se utilizan de manera intercambiable y tienen la intención de tener un significado equivalente y un alcance equivalente.

Como se utiliza en el presente documento con respecto a los herbicidas útiles en varias realizaciones de los mismos, expresiones tales como herbicida auxínico, inhibidor de AHAS, inhibidor de acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa), inhibidor de PPO, inhibidor de EPSPS, imidazolina, sulfonilurea, y similares, se refieren a los ingredientes activos (a.i.) de herbicidas agrónomicamente aceptables que se reconocen en la técnica. De manera similar, los términos fungicida, plaguicida, y similares se refieren a otros ingredientes activos reconocidos en la técnica.

Cuando se utiliza en referencia a una enzima o polipéptido mutante en particular, las expresiones 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 presencia de una cantidad de a.i. de un herbicida que normalmente inactivaría o inhibiría la actividad de la versión de tipo silvestre (no mutante) de dicha enzima o polipéptido. Por ejemplo, cuando se utilizan específicamente con respecto a una enzima AHAS, o polipéptido AHASL, se refiere específicamente a la capacidad para tolerar un inhibidor de AHAS. Las clases de inhibidores de AHAS incluyen sulfonilureas, imidazolinona, triazolpirimidinas, sulfonilaminocarboniltriazolinonas, y primidiniloxi[tio]benzoatos.

Como se utiliza en el presente documento, “descendiente” se refiere a cualquier generación de plantas.

Como se utiliza en el presente documento, “progenie” se refiere a una primera generación de plantas.

Plantas

Se describen en el presente documento las plantas monocotiledóneas tolerantes a herbicidas de la familia de herbáceas Poaceae. La familia Poaceae se puede dividir en dos clados principales, el clado que contiene las subfamilias Bambusoideae, Ehrhartoideae, y Pooideae (el clado BEP) y el clado que contiene las subfamilias Panicoideae, Arundinoeae, Chloridoideae, Centotecoideae, Micrairaiderae, Aristidoideae, y Dantonioideae (el clado PACCMAD). La subfamilia Bambusoideae incluye la tribu *Oryzeae*. La presente invención se refiere a plantas del clado BEP, en particular plantas de la subfamilia Ehrhartoideae, a saber, plantas de arroz. Las plantas de la invención normalmente son tolerantes a al menos un herbicida que inhibe la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa como resultado de la expresión de una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención como se describe posteriormente. El clado BET incluye las subfamilias Bambusoideae, Ehrhartoideae, y el grupo *Triticodae* y ninguno más de los grupos de la subfamilia Pooideae. Las plantas BET de cultivo son plantas que se cultivan para alimentación o forraje que son miembros del subclado BET, por ejemplo, cebada, maíz, etc.

Las monocotiledóneas tolerantes a herbicidas de importancia comercial que se describen en el presente documento incluyen la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) así como los céspedes, por ejemplo, *Poa pratensis* (hierba azul), *Agrostis* spp. (agrostis), *Lolium* spp. (Raigras), *Festuca* spp. (festucas), *Zoysia* spp. (Zoysia), *Cynodon* (hierba de bermudas), *Stenotaffrum secundatum* (hierba de San Agustín), *Paspalum* spp. (hierba de bahía), *Eremochloa ofiuroides* (hierba de ciempiés), *Axonopus* spp. (hierba alfombra), *Bouteloua dactyloides* (hierba de búfalo), y *Bouteloua* var. spp. (grama).

Se describen en el presente documento las plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Bambusoideae. Dichas plantas normalmente son tolerantes a uno o más herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Ejemplos de plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Bambusoideae incluyen, pero no se limitan a, las de los géneros *Arundinaria*, *Bambusa*, *Chusquea*, *Guadua*, y *Shibataea*.

Además, se describen en el presente documento las plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Ehrhartoideae. Dichas plantas normalmente son tolerantes a uno o más herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Ejemplos de plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Ehrhartoideae incluyen, pero no se limitan a, las de los géneros *Erharta*, *Leersia*, *Microlaena*, *Oryza*, y *Zizania*.

Además, se describen en el presente documento las plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Pooideae. Dichas plantas normalmente son tolerantes a uno o más herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Ejemplos de plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Pooideae incluyen, pero no se limitan a, las de los géneros *Triticeae*, *Aveneae*, y *Poeae*.

Las plantas tolerantes a herbicidas de la invención son plantas de arroz. Las dos plantas de arroz más frecuentemente cultivadas son *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima*. Muchas subespecies de *Oryza sativa* son importantes comercialmente incluyendo *Oryza sativa* subesp. Indica, *Oryza sativa* subesp. japónica, *Oryza sativa* subesp. javanica, *Oryza sativa* subesp. glutinosa (arroz glutinoso), el grupo de *Oryza sativa* Aromática (por ejemplo, basmati) y *Oryza sativa* (grupo de arroz flotante). La presente invención engloba las plantas de arroz tolerantes a

herbicidas de todas las especies y subespecies mencionadas anteriormente.

Además, se describen en el presente documento las plantas de trigo tolerantes a herbicidas. Se cultivan más frecuentemente dos especies de trigo, *Triticum aestivum*, y *Triticum turgidum*. Otras muchas especies son importantes comercialmente incluyendo pero sin limitación a, *Triticum timofeevii*, *Triticum monococcum*, *Triticum zhukovskiyi* y *Triticum urartu* e híbridos de los mismos. Ejemplos de subespecies de *T. aestivum* son *estivum* (trigo común), *compactum* (trigo club), *macha* (trigo macha), *vavilovi* (trigo vavilovi), *spelta* y *sfacrococcum* ((trigo shot). Ejemplos de subespecies de *T. turgidum* son *turgidum*, *cariticum*, *dicoccon*, *durum*, *palcoclochictma*, *polonicum*, *turanicum*, y *dicoccoides*. Ejemplos de subespecies de *T. monococcum* son *monococcum* (einkorn) y *aegilopoides*. La planta de trigo puede ser un miembro de especies de *Triticum aestivum*, y más particularmente el cultivar CDC Teal.

Además, se describen en el presente documento plantas de cebada tolerantes a herbicidas. Dos especies son las que se cultivan más frecuentemente, *Hordeum vulgare* y *Hordeum arizonicum*. Muchas otras especies son comercialmente importantes incluyendo pero sin limitarse a, *Hordeum bogdanii*, *Hordeum brachyanterum*, *Hordeum brevisubulatum*, *Hordeum bulbosum*, *Hordeum comosum*, *Hordeum depressum*, *Hordeum intercedes*, *Hordeum jubatum*, *Hordeum marinum*, *Hordeum parodii*, *Hordeum pusillum*, *Hordeum secalinum*, y *Hordeum spontaneum*.

Además, se describen en el presente documento plantas de centeno tolerantes a herbicidas. Las especies comercialmente importantes incluyen, pero no se limitan a, *Secale sylvestre*, *Secale strictum*, *Secale cereale*, *Secale vavilovii*, *Secale africanum*, *Secale ciliatoglume*, *Secale ancestrale*, y *Secale montanum*.

Además, se describen en el presente documento plantas de césped tolerantes a herbicidas. Muchas de las especies comercialmente importantes incluyen *Zoysia japonica*, *Agrostis palustris*, *Poa pratensis*, *Poa annua*, *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus*, *Kyllinga brevifolia*, *Cyperus amuricus*, *Erigeron canadensis*, *Hydrocotyle sibtorpioides*, *Kummerowia striata*, *Euforbia humifusa*, y *Viola arvensis*.

Además de ser capaces de tolerar herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa, las plantas de la invención pueden ser capaces también de tolerar herbicidas que funcionan sobre otros procesos fisiológicos. Por ejemplo, las plantas de la invención pueden ser tolerantes a inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa y también tolerantes a otros herbicidas, por ejemplo, inhibidores de enzimas. Ejemplos de otros inhibidores de enzimas a los que las plantas de la invención pueden ser tolerantes incluyen, pero no se limitan a, inhibidores de la 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintasa (EPSPS) tal como glifosato, inhibidores de la acetohidroxiácido sintasa (AHAS) tal como imidazolinonas, herbicidas sulfonilureas y sulfonamida, e inhibidores de la 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 auxínicos tales como 2,4-D o dicamba, inhibidores de pigmentos clorofila/carotenoides tales como inhibidores de la hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD) o fitoeno desaturasa (PDS), inhibidores de protoporfirinógeno-IX oxidasa, destructores de la membrana celular, inhibidores de la fotosíntesis tales como bromoxinil o ioxinil, inhibidores de la división celular, inhibidores de la raíz, inhibidores de brotes, y combinaciones de los mismos. Por lo tanto, las plantas de la invención tolerantes a los inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa pueden hacerse resistentes a múltiples clases de herbicidas.

Por ejemplo, las plantas de la invención tolerantes a los inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa, tales como los "dims" (por ejemplo, cicloxidim, cletodim, o tepraloxidim), los "fops" (por ejemplo, clodinafop, diclofop, fluazifop, haloxifop, o quizalofop), y los "dens" (tales como pinoxaden), en algunas realizaciones, pueden ser tolerantes a herbicidas auxínicos, tolerantes a inhibidores de EPSPS, tales como glifosato; a inhibidores PPO, tal como la pirimidindiona, tal como saflufenacil, triazolinona, tal como sulfentrazona, carfentrazona, flumioxacina, difeniléteres, tales como acifluorfenol, fomesafenol, lactofenol, oxifluorfenol, N-fenilftalamidas, tales como flumiclorac, CGA-248757, y/o a inhibidores de GS, tales como glufosinato. Además de estas clases de inhibidores, las plantas de la invención tolerantes a inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa también pueden ser tolerantes a herbicidas que tienen otros modos de acción, por ejemplo, inhibidores de pigmentos clorofila/carotenoides, destructores de la membrana celular, inhibidores de la fotosíntesis, inhibidores de la división celular, inhibidores de raíz, inhibidores de brotes, y combinaciones de los mismos. Dicha característica de tolerancia se puede expresar, por ejemplo, como proteínas EPSPS mutantes, o proteínas glutamina sintasa mutantes; o como ariloxialcanoato dioxigenasa nativa, endogámica, o transgénica mutante (AAD o DHT), haloarilnitrilasa (BXN), ácido 2,2-dicloropropiónico deshalogenasa (DEH), glifosato-N-acetiltransferasa (GAT), glifosato descarboxilasa (GDC), glifosato oxidorreductasa (GOX), glutatión-S-transferasa (GST), fosfinotricina acetil transferasa (PAT o bar), o proteínas citocromo P-450 (CY450) que tienen una actividad degradante de herbicidas. Las plantas tolerantes a inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa pueden acumular otras características que incluyen, pero no se limitan a, características plaguicidas tal como Bt Cry y otras proteínas que tienen actividad plaguicida contra coleópteros, lepidópteros, nematodos, u otras plagas; características nutritivas o nutracéuticas tales como características modificadas de contenido de aceites y perfil de los aceites, características de alta concentración de proteínas o aminoácidos, y otros tipos de características conocidas en la técnica.

Además, las plantas cubren también que, además de ser capaces de tolerar herbicidas que inhiben la actividad de la

5 acetil-Coenzima A carboxilasa, que sean capaces por el uso de técnicas de ADN recombinante de sintetizar una o más proteínas insecticidas, especialmente las que se conocen del género bacteriano *Bacillus*, particularmente de *Bacillus thuringiensis*, tal como las 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;

10 proteínas insecticidas de bacterias que colonizan nematodos, por ejemplo, *Fotorhabdus* spp. o *Xenorhabdus* spp.; toxinas producidas por animales, tales como toxinas de escorpión, toxinas de arácnido, toxinas de avispa, u otras neurotoxinas específicas de insectos; toxinas producidas por hongos, tales como toxinas de *Streptomicetos*, lecitinas vegetales, tales como lecitinas de guisante o de cebada; aglutininas; inhibidores de proteínas, tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de serina proteasa, inhibidores de patatina, cistatina o papaína; proteínas

15 inactivadoras del ribosoma (RIP), tales como ricino, RIP de maíz, abrina, lufina, saporina o briodina; enzimas del metabolismo de esteroides, tales como 2-hidroxi-esteroide oxidasa, ecdisteroide-IDP-glicosil-transferasa, colesterol oxidasas, inhibidores de ecdisoma o HMG-CoA-reductasa; bloqueantes de canales iónicos, tales como bloqueadores de canales del sodio o calcio; esterasa de hormonas juveniles; receptores de hormonas diuréticas (receptores de helicoquinina), estilbeno sintasa, bibencil sintasa, quitinasas o glucanasas. También se tiene que entender expresamente en el contexto de la presente invención estas proteínas o toxinas insecticidas como pre-

20 toxinas, proteínas híbridas, proteínas truncadas o modificadas de otra manera. Las proteínas híbridas se caracterizan por una nueva combinación de dominios proteicos, (véase, por ejemplo, el documento WO 02/015701). Ejemplos adicionales de dichas toxinas o plantas modificadas genéticamente capaces de sintetizar dichas toxinas se desvelan, por ejemplo en los documentos 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 dichas plantas modificadas genéticamente son conocidos por el experto en la técnica y se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas anteriormente. Estas proteínas insecticidas contenidas en las plantas modificadas genéticamente hacen que las plantas que producen estas proteínas tengan tolerancia a plagas perjudiciales de todos los grupos taxonómicos de insectos, especialmente a escarabajos (Coleópteros), insectos de dos alas (Dípteros), y mariposas (Lepidópteros) y para

25 nematodos (Nematodos).

Además, en una realización, las plantas también cubren las que son capaces, por el uso de técnicas de ADN recombinante y/o por cruzamiento y/o seleccionadas de otra manera por dichas características, de sintetizar una o más proteínas para aumentar la resistencia o tolerancia de las plantas a agentes patógenos bacterianos, víricos o
 30 fúngicos. Los métodos para producir dichas plantas modificadas genéticamente son conocidos en general por el experto en la técnica. Las plantas que se producen como se describe en el presente documento pueden acumular también otras características que incluyen, pero no se limitan a, resistencia a la enfermedad, aumento del perfil mineral, aumento del perfil vitamínico, aumento del perfil de aceites (por ejemplo, alto contenido de ácido oleico), perfil de aminoácidos (por ejemplo, maíz alto en lisina), y otros tipos de características que se conocen en la técnica.

Además, en una realización, las plantas también cubren , por ejemplo por el uso de técnicas de ADN recombinante y/o por cruzamiento y/o por otros medios de selección, las que son capaces de sintetizar una o más proteínas para
 35 aumentar la productividad (por ejemplo, la producción de biomasa, rendimiento de grano, contenido de almidón, contenido de aceites, o contenido de proteínas), tolerancia a la sequía, salinidad u otros factores ambientales limitantes del crecimiento o tolerancia a plagas y agentes patógenos fúngicos, bacterianos o víricos de las plantas.

Además, en una realización, las plantas cubren también las que contienen, por ejemplo, por el uso de técnicas de ADN recombinante y/o por cruzamiento y/o por otros medios de selección, una cantidad modificada de sustancias de
 40 contenido o nuevas sustancias de contenido, específicamente para mejorar la nutrición humana o animal. Además, las plantas también cubren las que contienen, por el uso de técnicas de ADN recombinante una cantidad modificada de sustancias de contenido o nuevas sustancias de contenido, específicamente para mejorar la producción de materia bruta.

Además, en algunas realizaciones, las plantas de la presente invención también cubren las que, por ejemplo, por el
 50 uso de técnicas de ADN recombinante y/o cruzamiento y/o seleccionadas de otra manera por dichas características, están alteradas para contener mayores cantidades de vitaminas y/o minerales, y/o perfiles mejorados de compuestos nutraceuticos.

En una realización, las plantas de la invención tolerantes a los inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa, con
 55 respecto a plantas de tipo silvestre, comprenden una mayor cantidad, o un perfil mejorado de, un compuesto que se selecciona de entre el grupo que consiste en: glucosinolatos (glucobrasicina), 1-metoxi-3-indolilmetil-glucosinolato (neoglucobrasicina)); fenólicos (por ejemplo, flavonoides (por ejemplo, quercetina, kaempferol), derivados del hidroxycinnamoilo (por ejemplo, 1,2,2'-trisinapoligentiobiosa, 1,2-diferuloilgeno-tiobiosa, 1,2'-disinapoil-2-feruloilgentiobiosa, ácido 3-O-cafeoil-quinico (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).

En otra realización, las plantas de la invención tolerantes a los inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa, con
 65 respecto a las plantas de tipo silvestre, comprenden una mayor cantidad de, o un perfil mejorado de, un compuesto que se selecciona de entre el grupo que consiste en: progointrina, isotiocianatos; indoles (productos de la hidrólisis de glucosinolatos); glutatión; carotenoides tales como beta-caroteno, licopeno, y carotenoides xantófilos tales como luteína y zeaxantina; fenólicos que comprenden flavonoides tales como flavonoles (por ejemplo, quercetina, rutina),

los flavanos/taninos (tales como procianidinas que comprenden cumarina, proantocianidinas, catequinas, y antocianinas); flavonas; fitoestrógenos tales como cumestanos, lignanos, resveratrol, isoflavonas, por ejemplo, genisteína, daidzeína, y gliciteína; lactonas del ácido resorcíclico; compuestos organosulfurados; fitosteroles; terpenoides tales como carnosol, ácido rosmarínico, glicirricina; clorofila; clorfilina, azúcares, antocianinas, y vainilla.

5 En otras realizaciones, las plantas de la invención tolerantes a los inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa, con respecto a una planta de tipo silvestre, comprenden una mayor cantidad, o un perfil mejorado de, un compuesto que se selecciona de entre el grupo que consiste en: vincristina, vinblastina, taxanos (por ejemplo, taxol (paclitaxel), baccatin III, 10-desacetilbaccatin III, 10-desacetil taxol, xilosil taxol, 7-epitaxol, 7-epibaccatin III, 10-
10 desacetilcefalomanina, 7-epicefalomanina, taxotere, cefalomanina, xilosil cefalomanina, taxagifina, 8-benzoiloxi taxagifina, 9-acetiloxi taxusina, 9-hidroxi taxusina, taiwan-xam, taxano la, taxano lb, taxano lc, taxano ld, paclitaxel GMP, 9-dihidro 13-acetilbaccatin III, 10-desacetil-7-epitaxol, tetrahidrocannabinol (THC), cannabidiol (CBD), genisteína, diadzeína, codeína, morfina, quinina, shikonina, ajmalacina, serpentina, y similares.

15 La presente invención también engloba la progenie de las plantas de la invención así como las semillas derivadas de las plantas tolerantes a herbicidas de la invención y las células derivadas de las plantas tolerantes a herbicidas de la invención en tanto que dicha progenie, semillas y células comprendan el ácido nucleico de ACCasa de arroz mutagenizado de las plantas de la invención.

20 Dichas plantas se pueden utilizar para producir productos vegetales. Por lo tanto, un método para preparar una semilla descendiente comprende plantar una semilla capaz de producir una planta de la misma, cultivar la planta resultante, y recolectar la semilla descendiente de la misma. Dicho método puede comprender adicionalmente la aplicación de una composición herbicida inhibidora de la ACCasa a la planta resultante. De manera similar, un método para producir un producto derivado de una planta de las mismas puede comprender procesar una planta de
25 las mismas para obtener un producto derivado. Dicho método se puede utilizar para obtener un producto derivado que es cualquiera de, por ejemplo, forraje, pienso, harina de semillas, aceite o siembras de semillas revestidas con un tratamiento. Las semillas, semillas tratadas, y otros productos vegetales que se obtienen por dichos métodos son productos útiles que se pueden comercializar.

30 En varias realizaciones, la presente invención proporciona la producción de productos alimentarios, productos de consumo, productos industriales, y productos veterinarios de cualquiera de las plantas descritas en el presente documento.

Enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas

35 La presente invención proporciona plantas que expresan enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas con secuencias de aminoácidos que se diferencia de la secuencia de aminoácido de la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que se encuentra en la planta de tipo silvestre correspondiente. Para facilitar la comprensión, el sistema de numeración de aminoácidos que se utiliza en el presente documento será el sistema de numeración de aminoácidos que se utiliza
40 para la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* [Huds.] (al que se hace también referencia como hierba negra). La secuencia de ARNm que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *A. myosuroides* está disponible con el n° de acceso del GenBank AJ310767 y la secuencia proteica está disponible con el n° de acceso de GenBank CAC84161. El número del aminoácido al que se haga referencia estará seguido por (*Am*) para indicar el aminoácido en la secuencia del *Alopecurus myosuroides* a la que corresponde el aminoácido. La Figura 18
45 proporciona la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (n° de acceso del GenBank CAC84161). Los aminoácidos que se pueden alterar en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas de la invención se indican en negrita subrayado doble, y la Figura 18 representa la secuencia de aminoácidos de las acetil-Coenzima A carboxilasas de *Oryza sativa* de tipo silvestre alineada con la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* señalando algunos restos críticos.

50 Una acetil-Coenzima A carboxilasa que está comprendida en las plantas de la invención se diferencia de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 1.781 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de *A. myosuroides* de tipo silvestre tiene una isoleucina en la posición 1.781 (*Am*) (I1781). Las mutantes de ACCasa en 1.781 (*Am*) tiene una leucina en esta posición (I1781L).

55 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 1.785 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una alanina en la posición 1.785 (*Am*) (A1785). Las mutantes de ACCasa en 1.785 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de alanina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero
60 no se limitan a, glicina (A1785G). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una glicina en la posición 1.785 (*Am*).

65 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 1.786 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una alanina en la posición 1.785 (*Am*) (A1786). Las mutantes

de ACCasa en 1.786 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de alanina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, prolina (A1785P). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una prolina en la posición 1.785 (*Am*).

5 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 1.811 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una isoleucina en la posición 1.811 (*Am*) (I1811). Las mutantes de ACCasa en 1.811 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de isoleucina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, asparagina (I1811N). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una asparagina en la posición 1.811 (*Am*).

15 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 1.824 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una glutamina en la posición 1.824 (*Am*) (Q1824). Las mutantes de ACCasa en 1.824 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de glutamina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, prolina (Q1824P). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una prolina en la posición 1.824 (*Am*).

20 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 1.864 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una valina en la posición 1.864 (*Am*) (V1864). Las mutantes de ACCasa en 1.864 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de valina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, fenilalanina (V1864F). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una glicina en la posición 1.864 (*Am*).

25 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 1.999 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una triptófano en la posición 1.785 (*Am*) (W1999). Las mutantes de ACCasa en 1.999 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de triptófano en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, cisteína (W1999C) y glicina (W1999G). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una glicina en la posición 1.999 (*Am*).

30 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.027 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una triptófano en la posición 2.027 (*Am*) (W2027). Las mutantes de ACCasa en 2.027 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de triptófano en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, cisteína (W2027C) y arginina (W2027R). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una cisteína en la posición 2.027 (*Am*).

35 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.039 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene un ácido glutámico en la posición 2.039 (*Am*) (E2041). Las mutantes de ACCasa en 2.039 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de ácido glutámico en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, glicina (E2039G). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una glicina en la posición 2.039 (*Am*).

40 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.041 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una isoleucina en la posición 2.041 (*Am*) (I2041). Las mutantes de ACCasa en 2.041 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto isoleucina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, asparagina (I2041N), o valina (I2041V). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una asparagina en la posición 2.041 (*Am*).

45 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.041 (*Am*). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una valina en la posición 2.041 (*Am*) (V2041). Las mutantes de ACCasa en 2.041 (*Am*) tendrán un aminoácido distinto de valina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, asparagina (I2041N), o valina (I2041V). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una asparagina en la posición 2.041 (*Am*).

no se limitan a, fenilalanina (V2041F), isoleucina (V2049I) y leucina (V2094L). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una fenilalanina en la posición 2.041 (Am).

5 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.059 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una alanina en la posición 2.059 (Am) (A2059). Las mutantes de ACCasa en 2.059 (Am) tendrán un aminoácido distinto de alanina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, valina (A2059V). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una valina en la posición 2.059 (Am).

15 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.074 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene un triptófano en la posición 2.074 (Am) (W2074). Las mutantes de ACCasa en 2.074 (Am) tendrán un aminoácido distinto de triptófano en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, leucina (W2074L). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 2.074 (Am).

20 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.075 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una valina en la posición 2.075 (Am) (V2075). Las mutantes de ACCasa en 2.075 (Am) tendrán un aminoácido distinto de valina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, metionina (V2075M), leucina (V2075L) e isoleucina (V2075I). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 2.075 (Am). En algunas realizaciones, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una valina en la posición 2.075 (Am) y una valina adicional inmediatamente después de la posición 2.075 (Am) y antes de la valina en la posición 2.076 (Am), es decir, puede haber tres valinas consecutivas mientras que la enzima de tipo silvestre tiene dos.

30 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.078 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene un aspartato en la posición 2.078 (Am) (D2078). Las mutantes de ACCasa en 2.078 (Am) tendrán un aminoácido distinto de aspartato en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, lisina (D2078K), glicina (D2078K), o treonina (D2078T). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una glicina en la posición 2.078 (Am).

40 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.079 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una serina en la posición 2.079 (Am) (S2079). Las mutantes de ACCasa en 2.079 (Am) tendrán un aminoácido distinto de serina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, fenilalanina (S2079F). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una fenilalanina en la posición 2.079 (Am).

50 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.080 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una lisina en la posición 2.080 (Am) (K2080). Las mutantes de ACCasa en 2.080 (Am) tendrán un aminoácido distinto de lisina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, ácido glutámico (K2080E). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá un ácido glutámico en la posición 2.080 (Am). En otra realización, las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas normalmente tendrán una delección en esta posición (Δ 2080).

55 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.081 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una isoleucina en la posición 2.081 (Am) (I2081). Las mutantes de ACCasa en 2.081 (Am) tendrán un aminoácido distinto de isoleucina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, glicina (E2081G). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una delección en esta posición (Δ 2081).

65 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.088 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una cisteína en la posición 2.088 (Am) (C2088). Las mutantes

de ACCasa en 2.088 (Am) tendrán un aminoácido distinto de cisteína en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, arginina (C2088R), triptófano (C2088W), fenilalanina (C2088F), glicina (C2088G), histidina (C2088H), lisina (C2088K), serina (C2088S), treonina (C2088T), leucina (C2088L), o valina (C2088V). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una arginina en la posición 2.088 (Am).

En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.095 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una lisina en la posición 2.095 (Am) (K2095). Las mutantes de ACCasa en 2.095 (Am) tendrán un aminoácido distinto de lisina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, ácido glutámico (K2095E). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá un ácido glutámico en la posición 2.095 (Am).

En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.096 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una glicina en la posición 2.096 (Am) (G2096). Las mutantes de ACCasa en 2.096 (Am) tendrán un aminoácido distinto de glicina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, alanina (G2096A), o serina (G2096S). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una alanina en la posición 2.096 (Am).

En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia adicionalmente de la acetil-Coenzima A carboxilasa correspondiente al tipo silvestre en la posición de aminoácido 2.098 (Am). La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre de *A. myosuroides* tiene una valina en la posición 2.098 (Am) (V2098). Las mutantes de ACCasa en 2.098 (Am) tendrán un aminoácido distinto de valina en esta posición. Ejemplos de aminoácidos adecuados que se pueden encontrar en esta posición de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas incluyen, pero no se limitan a, alanina (V2098A), glicina (V2098G), prolina (V2098P), histidina (V2098H), serina (V2098S) o cisteína (V2098C). En una realización, la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una alanina en la posición 2.098 (Am).

En una realización, la presente invención engloba la acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta tolerante a herbicidas de la invención que se diferencia de la acetil-Coenzima A carboxilasa de la planta de tipo silvestre correspondiente solamente en la posición 1.781 (Am). Además, se describen acetil-Coenzima A carboxilasas de las plantas tolerantes a herbicidas que se diferencian solo en una de las siguientes posiciones: 1.785 (Am), 1.786 (Am), 1.811 (Am), 1.824 (Am), 1.864 (Am), 1.999 (Am), 2.027 (Am), 2.039 (Am), 2.041 (Am), 2.049 (Am), 2.059 (Am), 2.074 (Am), 2.075 (Am), 2.078 (Am), 2.079 (Am), 2.080 (Am), 2.081 (Am), 2.088 (Am), 2.095 (Am), 2.096 (Am), o 2.098 (Am).

Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas que se describen en el presente documento solamente pueden tener una de las siguientes sustituciones: una isoleucina en la posición 2.075 (Am), glicina en la posición 2.078 (Am), arginina en la posición 2.088 (Am), glicina en la posición 2.039 (Am), valina en la posición 2.059 (Am), metionina en la posición 2.075 (Am), una duplicación de la posición 2.075 (Am) (es decir, una inserción de valina entre 2.074 (Am) y 2.075 (Am)), o una inserción de valina entre la posición 2.075 (Am) y 2.076 (Am)), una delección de la posición de aminoácido 2.080 (Am), ácido glutámico en la posición 2.080 (Am), delección de la posición 2.081 (Am), ácido glutámico en la posición 2.095 (Am), una glicina en la posición 1.785 (Am), una prolina en la posición 1.786 (Am), una asparagina en la posición 1.811 (Am), una leucina en la posición 2.075 (Am), una treonina en la posición 2.078 (Am), una delección en la posición 2.080 (Am), una triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2.088 (Am), una serina en la posición 2.096 (Am), una alanina en la posición 2.096 (Am), una alanina en la posición 2.098 (Am), una glicina en la posición 2.098 (Am), una histidina en la posición 2.098 (Am), una prolina en la posición 2.098 (Am), una serina en la posición 2.098 (Am), una leucina en la posición 1.781 (Am), una treonina en la posición 1.781 (Am), una valina en la posición 1.781 (Am), una alanina en la posición 1.781 (Am), una glicina en la posición 1.999 (Am), una cisteína o arginina en la posición 2.027 (Am), una arginina en la posición 2.027 (Am), una asparagina en la posición 2.041 (Am), o una valina en la posición 2.041 (Am).

Los ácidos nucleicos que codifican el polipéptido de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene solo una de las siguientes sustituciones: isoleucina en la posición 2.075 (Am), glicina en la posición 2.078 (Am), o arginina en la posición 2.088 (Am) se pueden utilizar transgénicamente. Una célula vegetal de monocotiledónea se puede transformar con una construcción de vector de expresión que comprenda el ácido nucleico que codifica el polipéptido de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene solo una de las siguientes sustituciones: isoleucina en la posición 2.078 (Am), glicina en la posición 2.078 (Am), o arginina en la posición 2.088 (Am).

Se describen en el presente documento las plantas del clado BEP que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución en solo una posición de aminoácidos como se ha descrito anteriormente.

Además, se describen en el presente documento plantas del subclado BET que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución en solo una posición de aminoácido como se ha descrito anteriormente.

- 5 Además, se describen en el presente documento plantas BET cultivables que comprenden ácidos nucleicos que codifican los polipéptidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución solo en una posición de aminoácido como se ha descrito anteriormente.

- 10 Además, se describen en el presente documento plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución en solo una posición de aminoácido como se ha descrito anteriormente.

- 15 Además, se describen en el presente documento plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución en la posición de aminoácido 1.781 (*Am*), en el que la posición de aminoácido 1.781 (*Am*) se diferencia de la del tipo silvestre y no es leucina.

- 20 Además, se describen en el presente documento plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución en la posición de aminoácido 1.999 (*Am*), en el que la posición de aminoácido 1.999 (*Am*) se diferencia de la del tipo silvestre y no es cisteína.

- Además, se describen en el presente documento plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución en la posición de aminoácido 2.027 (*Am*), en el que la posición de aminoácido 2.027 (*Am*) se diferencia de la del tipo silvestre y no es cisteína.

- 25 Además, se describen en el presente documento plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución en la posición de aminoácido 2.041 (*Am*), en el que la posición de aminoácido 2.041 (*Am*) se diferencia de la del tipo silvestre y no es valina ni asparagina.

- 30 Además, se describen en el presente documento plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una sustitución en la posición de aminoácido 2.096 (*Am*), en el que la posición de aminoácido 2.096 (*Am*) se diferencia de la del tipo silvestre y no es alanina.

- 35 Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas comprendidas en las plantas de la presente invención pueden tener una secuencia de aminoácidos que se diferencia en más de una posición de aminoácidos de la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que se encuentra en la planta de tipo silvestre correspondiente. Por ejemplo, una acetil-Coenzima A carboxilasa se puede diferenciar en 2, 3, 4, 5, 6 o 7 posiciones de la acetil-Coenzima A carboxilasa que se encuentra en la planta de tipo silvestre correspondiente.

- 40 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa se diferencia de la acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre correspondiente en la posición de aminoácido 1.781 (*Am*) y en una o más posiciones de aminoácido adicionales. El ácido nucleico mutagenizado de las plantas de la presente invención codifica una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa plasmática de arroz que tiene una leucina en la posición 1.781 (*Am*). Además, la enzima puede comprender también una o más de una glicina en la posición 1.785 (*Am*), una prolina en la posición 1.786 (*Am*), una asparagina en la posición 1.811 (*Am*), una prolina en la posición 1.824 (*Am*), una fenilalanina en la posición 1.864 (*Am*), una cisteína o glicina en la posición 1.999 (*Am*), una cisteína o arginina en la posición 2.027 (*Am*), una glicina en la posición 2.039 (*Am*), una asparagina en la posición 2.041 (*Am*), una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2.049 (*Am*), una valina en la posición 2.059 (*Am*), una leucina en la posición 2.074 (*Am*), una leucina, isoleucina, metionina, o una valina adicional en la posición 2.075 (*Am*), una glicina o treonina en la posición 2.078 (*Am*), una fenilalanina en la posición 2.079 (*Am*), un ácido glutámico en la posición 2.080 (*Am*), una delección en la posición 2.080 (*Am*), una delección en la posición 2.081 (*Am*), una arginina triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, serina, treonina, o valina en la posición 2.088 (*Am*), un ácido glutámico en la posición 2.095 (*Am*), una alanina o serina en la posición 2.096 (*Am*), y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2.098 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una glicina en la posición 1.785 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una prolina en la posición 1.786 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una asparagina en la posición 1.811 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una prolina en la posición 1.781 (*Am*) y una prolina en la posición 1.824 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una fenilalanina en la posición 1.864 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una cisteína o glicina en la posición 1.999 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una cisteína o una arginina en la posición 2.027 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una glicina en la posición 2.039 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una asparagina en la posición 2.041 (*Am*). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una fenilalanina, leucina o isoleucina en la posición 2.049

(Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una valina en la posición 2.059 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una leucina en la posición 2.074 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una leucina, isoleucina metionina, o valina adicional en la posición 2.075 (Am).

5 En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una glicina o treonina en la posición 2.078 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una fenilalanina en la posición 2.079 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y un ácido glutámico o una delección en la posición 2.080 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una delección en la posición 2.081 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, serina, treonina, o valina en la posición 2.088 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y un ácido glutámico en la posición 2.095 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una alanina o serina en la posición 2.096 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am) y una alanina o serina en la posición 1.781 (Am) y una glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2.098 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am), una cisteína o arginina en la posición 2.027 (Am), y una asparagina en la posición 2.041 (Am). En una realización, la acetil-Coenzima A carboxilasa tendrá una leucina en la posición 1.781 (Am), una cisteína o arginina en la posición 2.027 (Am), una asparagina en la posición 2.041 (Am), y una alanina en la posición 2.096 (Am).

En una realización preferida, la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene a leucina en la posición 1.781 (Am) y una prolina en la posición 1.824 (Am); la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1.781 (Am) y una arginina en la posición 2.027 (Am); o la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una glicina en la posición 2.078 (Am) y una prolina en la posición 1.824 (Am).

En una realización más preferida, la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1.781 (Am) y una fenilalanina en la posición 2.049 (Am).

30 En una realización más preferida, la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1,781 (Am) y una asparagina en la posición 2,041 (Am); la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1,781 (Am) y una cisteína en la posición 2,027 (Am); la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1,781 (Am) y una leucina en la posición 2,075 (Am); la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1,781 (Am) y una fenilalanina en la posición 1,864 (Am); la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1,781 (Am) y una alanina en la posición 2,098 (Am); la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1,781 (Am) y una glicina en la posición 2,098 (Am); o la acetil-Coenzima A carboxilasa tiene una leucina en la posición 1,781 (Am) y una duplicación 2,075 (Am).

Moléculas de ácido nucleico

40 Se describe adicionalmente en el presente documento moléculas de ácido nucleico que codifican todo o una parte de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas descritas anteriormente. Las moléculas de ácido nucleico de la invención 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 NO: 2 y 3, en las que la secuencia se modifica de manera que la proteína codificada comprenda una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (Am) y opcionalmente uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (Am) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (Am) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (Am) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (Am) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (Am) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (Am) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (Am) es cisteína o arginina; el aminoácido en la posición 2.039 (Am) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (Am) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (Am) es fenilalanina, isoleucina o leucina; el aminoácido en la posición 2.059 (Am) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (Am) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (Am) es leucina, isoleucina, metionina o adicional valina; el aminoácido en la posición 2.078 (Am) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (Am) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (Am) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (Am) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (Am) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (Am) es arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina; el aminoácido en la posición 2.095 (Am) es glutámico ácido; el aminoácido en la posición 2.096 (Am) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (Am) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina. Además se describen las moléculas de ácido nucleico complementarias de todas o parte de las secuencias codificantes. En algunas realizaciones, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que tenga múltiples diferencias respecto a la acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo silvestre que se describe anteriormente.

65 En una realización, la presente invención engloba una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa que se diferencia de la acetil-Coenzima A carboxilasa de plantas del tipo silvestre correspondiente solo en la posición 1.781 (Am). Además, se describen en el presente documento moléculas de ácido nucleico que

codifican una acetil-Coenzima A carboxilasa que se diferencia de la acetil-Coenzima A carboxilasa de la correspondiente planta de tipo silvestre en solo una de las siguientes posiciones: 1.785 (Am), 1.786 (Am), 1.811 (Am), 1.824 (Am), 1.864 (Am), 1.999 (Am), 2.027 (Am), 2.039 (Am), 2.041 (Am), 2.049 (Am), 2.059 (Am), 2.074 (Am), 2.075 (Am), 2.078 (Am), 2.079 (Am), 2.080 (Am), 2.081 (Am), 2.088 (Am), 2.095 (Am), 2.096 (Am), o 2.098 (Am).

5 Una molécula de ácido nucleico descrita en el presente documento puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene solo una de las siguientes sustituciones: isoleucina en la posición 2.075 (Am), glicina en la posición 2.078 (Am), arginina en la posición 2.088 (Am), glicina en la posición 2.039 (Am), valina en la posición 2.059 (Am), metionina, en la posición 2.075 (Am), duplicación of position 2.075 (Am) (i.e., una inserción de valina entre 2.074 (Am) y 2.075 (Am), o una inserción de valina entre la position 2.075 (Am) y 2.076 (Am), una delección en la posición de aminoácido 2.088 (Am), glutámico ácido en la posición 2.080 (Am), una delección of position 2.088 (Am), glutámico ácido en la posición 2.095 (Am), una glicina en la posición 1.785 (Am), una prolina en la posición 1.786 (Am), una asparagina en la posición 1.811 (Am), una leucina en la posición 2.075 (Am), una metionina en la posición 2.075 (Am), una treonina en la posición 2.078 (Am), una delección en la posición 2.080 (Am), una delección en la posición 2.081 (Am), una triptófano en la posición 2.088 (Am), una serina en la posición 2.096 (Am), una alanina en la posición 2.096 (Am), una alanina en la posición 2.098 (Am), una glicina en la posición 2.098 (Am), una histidina en la posición 2.098 (Am), una prolina en la posición 2.098 (Am), o una serina en la posición 2.098 (Am), una leucina en la posición 1.781 (Am), una treonina en la posición 1.781 (Am), una valina en la posición 1.781 (Am), una alanina en la posición 1.781 (Am), una glicina en la posición 1.999 (Am), una cisteína en la posición 2.027 (Am), una arginina en la posición 2.027 (Am), una asparagina en la posición 2.041 (Am), o una valina en la posición 2.041 (Am).

En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una cisteína o glicina en la posición 1.999 (Am).

25 En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una cisteína o arginina en la posición 2.027 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una asparagina en la posición 2.041 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2.049 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una leucina o isoleucina en la posición 2.075 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una glicina en la posición 2.078 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una arginina en la posición 2.088 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una alanina en la posición 2.096 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am) y una alanina en la posición 2.098 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am), una cisteína en la posición 2.027 (Am), y una asparagina en la posición 2.041 (Am). En una realización, una molécula de ácido nucleico de la presente invención puede codificar una acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una leucina en la posición 1.781 (Am), una cisteína en la posición 2.027 (Am), una asparagina en la posición 2.041 (Am), y una alanina en la posición 2.096 (Am).

En una realización preferida, la invención incluye una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1.781 (Am) y una prolina en la posición 1.824 (Am); y una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1.781 (Am) y una arginina en la posición 2.027 (Am).

En una 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 1.781 (Am) y una fenilalanina en la posición 2.049 (Am).

En una 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 1.781 (Am) y una asparagina en la posición 2.041 (Am); una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1.781 (Am) y una cisteína en la posición 2.027 (Am); una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1.781 (Am) y una leucina en la posición 2.075 (Am); una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1.781 (Am) y una fenilalanina en la posición 1.864 (Am); una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1.781 (Am) y una alanina en la posición 2.098 (Am); una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1.788 (Am) y una glicina en la posición 2.098 (Am); y una molécula de ácido nucleico que codifica una

acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1.781 (*Am*) y una duplicación 2.075 (*Am*).

Se describen en el presente documento plantas del clado BEP que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una o más de las sustituciones que se han descrito anteriormente.

Además, se describen en el presente documento una planta del subclado BET que comprende ácidos nucleicos que codifican un polipéptido de acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una o más sustituciones que se describen anteriormente.

Además, se describen en el presente documento plantas BET cultivables que comprenden ácidos nucleicos que codifican un polipéptido de acetil-Coenzima A carboxilasa que tienen una o más sustituciones que se han descrito anteriormente.

Además, se describen en el presente documento plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican un polipéptido de acetil-Coenzima A carboxilasa que tiene una o más sustituciones que se han descrito anteriormente.

Una molécula de ácido nucleico de la invención puede ser un ADN, derivado del ADN genómico o ADNc, o ARN. Una molécula de ácido nucleico de la invención puede ser de origen natural o puede ser sintético. Una molécula de ácido nucleico de la invención puede ser recombinante.

Una molécula de ácido nucleico de la invención codifica una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa en el que la posición de aminoácido en la posición 1.781 (*Am*) es leucina. Además, se describe en el presente documento una molécula de ácido nucleico que es complementaria a dicha molécula de ácido nucleico de la invención. Dichas moléculas de ácido nucleico incluyen, pero no se limitan a, ADN genómico que funciona como matriz de una transcripción primaria de ARN, una molécula de plásmido que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa, así como un ARNm que codifica dicha acetil-Coenzima A carboxilasa.

Las moléculas de ácido nucleico de la invención pueden comprender secuencias no codificantes, que pueden ser transcritas o no. Las secuencias no codificantes que se pueden incluir en las moléculas de ácido nucleico de la invención incluyen pero no se limitan a, UTR 5' y 3', señales de poliadenilación y secuencias reguladoras que controlan la expresión genética (por ejemplo, promotores). Los ácidos nucleicos de la invención pueden comprender también secuencias que codifican péptidos de tránsito, sitios de escisión de proteasas, sitios de modificación covalente y similares. En una realización, las moléculas de ácido nucleico de la invención codifican una secuencia de péptido de tránsito al cloroplasto además de una secuencia que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa.

En otra realización, las moléculas de ácido nucleico de la invención pueden codificar una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa que tenga al menos un 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 %, 90 %, 95 % de identidad de secuencia con una versión modificada de una o ambas de SEQ ID NO: 2 y 3, en las que la secuencia se modifica de manera que la proteína codificada comprenda una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (*Am*) y opcionalmente uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es cisteína o arginina; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es fenilalanina, isoleucina o leucina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es leucina, isoleucina, metionina o adicional valina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es glutámico ácido; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina. Además, se describen en el presente documento las moléculas de ácido nucleico complementarias a todo o una parte de las secuencias codificantes.

Como se utiliza en el presente documento, "porcentaje (%) de identidad de secuencia" se define como el porcentaje de nucleótidos o aminoácidos en la secuencia derivada candidata idénticos a los nucleótidos o aminoácidos en la secuencia del sujeto (o la parte especificada de la misma), tras el alineamiento de las secuencias y la introducción de huecos, si fueran necesarios para conseguir el porcentaje máximo de identidad de secuencia, según se genera con el programa BLAST disponible en <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> con los parámetros de búsqueda fijados en los valores por defecto.

Además, se describen en el presente documento moléculas de ácido nucleico que se hibridan con moléculas de ácido nucleico que codifican la acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención así como moléculas de ácido nucleico

que se hibrida con las complementarias inversas de las moléculas de ácido nucleico que codifican la acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención. Dichas moléculas de ácido nucleico se pueden hibridar a una molécula de ácido nucleico que codifica una o más de una versión modificada de una o ambas de SEQ ID NO: 2 y 3, en las que la secuencia está modificada de manera que la proteína codificada comprende una sustitución de isoleucina por leucina en la posición 1.781 (*Am*) y opcionalmente uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1.785 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 1.786 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.811 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 1.824 (*Am*) es prolina; el aminoácido en la posición 1.864 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1.999 (*Am*) es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2.027 (*Am*) es cisteína o arginina; el aminoácido en la posición 2.039 (*Am*) es glicina; el aminoácido en la posición 2.041 (*Am*) es asparagina; el aminoácido en la posición 2.049 (*Am*) es fenilalanina, isoleucina o leucina; el aminoácido en la posición 2.059 (*Am*) es valina; el aminoácido en la posición 2.074 (*Am*) es leucina; el aminoácido en la posición 2.075 (*Am*) es leucina, isoleucina, metionina o adicional valina; el aminoácido en la posición 2.078 (*Am*) es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2.079 (*Am*) es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2.080 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.081 (*Am*) se ha eliminado; el aminoácido en la posición 2.088 (*Am*) es arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina; el aminoácido en la posición 2.095 (*Am*) es glutámico ácido; el aminoácido en la posición 2.096 (*Am*) es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2.098 (*Am*) es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina, así como a las moléculas de ácido nucleico complementarias en todo o una parte de las secuencias codificantes, o las complementarias inversas de dichas moléculas de ácido nucleico en condiciones rigurosas. La rigurosidad de la hibridación se puede controlar por la temperatura, fuerza iónica, pH, y la presencia de agentes desnaturalizantes tales como formamida durante la hibridación y lavado. Las condiciones rigurosas que se pueden utilizar incluyen las que se definen en Current Protocols in Molecular Biology, Vol. 1, Chap. 2.10, John Wiley & Sons, Publishers (1994) y Sambrook et al., Molecular Cloning, Cold Spring Harbor (1989) al que se hace referencia para enseñar sobre las condiciones rigurosas.

Se puede utilizar en la transformación cualquiera de los mutantes descritos anteriormente en un plásmido con una combinación del gen de interés.

En una realización, la presente invención proporciona vectores de expresión que comprenden moléculas de ácido nucleico que codifican cualquiera de las ACCasas mutantes descritas anteriormente.

Los ácidos nucleicos de ACCasa mutantes y las proteínas codificadas por dichos ácidos nucleicos de ACCasa mutantes que se han descrito anteriormente se pueden utilizar como marcadores genéticos.

Además, los oligonucleótidos que se describen en el presente documento se pueden utilizar como sondas de hibridación, cebadores de secuenciación, y/o cebadores de PCR. Dichos oligonucleótidos se pueden utilizar, por ejemplo, para determinar una secuencia de codón en una posición particular en una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-Coenzima A carboxilasa, por ejemplo, por PCR específica de alelo. Dichos oligonucleótidos pueden tener desde aproximadamente 15 a aproximadamente 30, desde aproximadamente 20 a aproximadamente 30, o de aproximadamente 20-25 nucleótidos de longitud.

Ensayo de genes de ACCasa mutantes dobles "Ensayo DBLM":

(1) En una población de ensayo (de, por ejemplo, al menos 12 y preferentemente al menos 20) de plantas completas de arroz que contienen 1 o 2 copias de un gen de ACCasa transgénico que codifica al menos una ACCasa doble mutante (es decir, como mínimo 1 y como máximo 2 inserciones cromosómicas del gen de ACCasa transgénico que se va a ensayar), en el que las plantas son regenerantes T0 ("T-cero") y en paralelo con una población de control de dichas plantas que se van a utilizar como plantas de comprobación sin tratar;

(2) Aplicación a la población de ensayo con un volumen de pulverización de 200 l/ha de una composición que comprende Tepraloxidim (AI) y un 1 % de concentrado de aceite de cultivo (COC), para proporcionar una tasa de aplicación del IA equivalente a 50 g/ha de Tepraloxidim (IA);

(3) Determinar un valor de fitotoxicidad para cada planta de ensayo y de comprobación, basándose en el sistema de valoración de daños en plantas tradicional (por ejemplo, evaluando visualmente las pruebas de quemadura de herbicida, cambios en la morfología de las hojas, marchitamiento, amarilleamiento, y otras características morfológicas, preferentemente de acuerdo con una escala de daños típica de 5 niveles);

(4) Analizar los datos recolectados para determinar si al menos el 75 % de las plantas en la población de ensayo presentan una fitotoxicidad media, es decir un aumento de daños con respecto a las plantas de comprobación de menos del 10 %; y

(5) Identificar un resultado positivo que se determina según se demuestra que la ACCasa mutante doble proporciona una AIT aceptable.

Herbicidas

La presente invención proporciona plantas de arroz que son tolerantes a concentraciones de herbicida que normalmente inhiben el crecimiento de las plantas de tipo silvestre. Las plantas son normalmente resistentes a herbicidas que interfieren la actividad de acetil-Coenzima A carboxilasa. Se puede utilizar cualquier herbicida que inhiba la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa en conjunción con las plantas de la invención. Ejemplos adecuados incluyen, pero no se limitan a, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de ariloxifenoxi propionato, y fenilpirazol. En algunos métodos de control de malas hierbas y/o cultivo de plantas tolerantes a herbicidas, al menos se selecciona un herbicida de entre el grupo que consiste en setoxidim, cicloxidim, tepraloxidim, haloxifop, haloxifop-P o un derivado de cualquiera de estos herbicidas.

La Tabla 1 proporciona una lista de los herbicidas ciclohexanodiona (DIMS, a los que se hace referencia también como: ciclohexeno oxima ciclohexanodiona oxima; y CHD) que interfieren la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa y se pueden utilizar en conjunción con las plantas tolerantes a herbicidas de la invención. Un experto en la técnica reconocerá que existen otros herbicidas en esta clase y se pueden utilizar en conjunción con las plantas tolerantes a herbicidas de la invención. También se incluye en la Tabla 1 una lista de herbicidas ariloxifenoxi propionato (a los que se hace referencia también como ariloxifenoxi propanoato; ariloxifenoxialcanoato; oxifenoxi; APP; AOPP; APA; APPA; FOP, nótese que estos a veces se escriben con el sufijo "-oico") que interfieren la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa y se pueden utilizar en conjunción con las plantas tolerantes a herbicidas de la invención. Un experto en la técnica reconocerá que se pueden utilizar otros herbicidas de esta clase en conjunción con las plantas tolerantes a herbicidas de la invención.

Tabla 1

Inhibidor de ACCasa	Clase	Compañía	Ejemplos de Sinónimos y Nombres comerciales
aloxidim	DIM	BASF	Fervin, Kusagard, NP-48Na, BAS 9021 H, Carbodimedon, Zizalon
butroxidim	DIM	Syngenta	Falcon, ICI-A0500, Butroxidim
cletodim	DIM	Valent	Select, Prism, Centurion, RE-45601, Motsa
Clodinafop-propargilo	FOP	Syngenta	Discover, Topik, CGA 184 927
clofop	FOP		Fenofibric Acid, Alopex
cloproxidim	FOP		
clorazifop	FOP		
cicloxidim	DIM	BASF	Focus, Laser, Stratos, BAS 517H
cyhalofop-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, Clefoxidim
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, Cyetoxidim, Rezult
tepraloxidim	DIM	BASF	BAS 620H, Aramo, Caloxidim
tralcoxidim	DIM	Syngenta	Achieve, Splendor, ICI-A0604, Tralcoxidime, Tralcoxidym
trifop	FOP		

Además de los herbicidas enumerados anteriormente, se pueden utilizar otros inhibidores de la ACCasa en conjunción con las plantas tolerantes a herbicidas de la invención. Por ejemplo, se pueden utilizar los herbicidas inhibidores de la ACCasa de la clase fenilpirazol, también conocidos como DENS. Un DEN a modo de ejemplo es el pinoxaden, que es un miembro tipo fenilpirazolina de esta clase. Las composiciones de herbicidas que contienen pinoxaden se venden bajo las marcas Axial y Traxos.

Las composiciones herbicidas de los mismos comprenden uno o más herbicidas inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa, y opcionalmente otros I.A. agronómicos, una o más sulfonilureas (SU) que se seleccionan de entre el

grupo que consiste en amidosulfurona, flupisulfurona, foramsulfurona, imidazosulfurona, yodosulfurona, mesosulfurona, nicosulfurona, tifensulfurona, y tribenurona, sales y ésteres agrónomicamente aceptables, o una o más imidazolinonas que se seleccionan de entre el grupo de imazamox, imazetapir, imazapir, imazapic, combinaciones de los mismos, y sus sales y ésteres agrónomicamente aceptables, se pueden utilizar en cualquier formato agrónomicamente aceptable. Por ejemplo, se pueden formular como soluciones acuosas, polvos, suspensiones listas para pulverizar; como soluciones, suspensiones, dispersiones u otras, acuosas u oleosas, concentradas o altamente concentradas; como emulsiones, dispersiones oleosas, pastas, polvos finos, gránulos u otros formatos dispersables. Las composiciones herbicidas se pueden aplicar por cualquier medio conocido en la técnica, incluyendo, por ejemplo, pulverización, atomización, espolvoreado, diseminación, humidificación, tratamiento de semillas o co-plantando en una mezcla con la semilla. Las formas de uso dependen del fin pretendido; en cualquier caso, deberán asegurar la distribución más fina posible de los ingredientes activos.

En otras realizaciones, en las que el I.A. opcional incluye un herbicida de una clase diferente al que las plantas serían normalmente susceptibles, la planta que se va a utilizar se selecciona de entre las que comprende además una característica de tolerancia a dicho herbicida. Dichas características de tolerancia adicionales se pueden proporcionar a la planta por cualquier método conocido en la técnica, por ejemplo, incluyendo técnicas de cruzamiento tradicional para obtener un gen característico de tolerancia por hibridación, introgresión, de mutagénesis, y/o transformación. Dichas plantas se pueden describir como que tienen características "acumuladas".

Además, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa se pueden combinar con uno o más herbicidas de otra clase, por ejemplo, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetohidroxiácido sintasa, herbicidas inhibidores de la EPSP sintasa, herbicidas de la glutamina sintasa, herbicidas inhibidores de la biosíntesis de lípidos o pigmentos, herbicidas destructores de membrana celular, herbicidas inhibidores de la fotosíntesis o respiración, o herbicidas inhibidores del crecimiento o reguladores del crecimiento que se conocen en la técnica. Ejemplos no limitantes incluyen los que se enumeran en el Weed Science Society of America's Herbicide Handbook, 9ª Edition editado por S.A. Senseman, copyright 2007. Una composición herbicida en el presente documento puede contener uno o más ingredientes activos agrícolas que se seleccionan de entre fungicidas, fungicidas estrobilurina, insecticidas (incluyendo nematocidas), acaricidas, y molusquicidas agrónomicamente aceptables. Ejemplos no limitantes incluyen los enumerados en la 2009 Crop Protection Reference (www.greenbook.net), Vance Publications.

En una realización de la invención, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa anteriores se combinan con herbicidas que presentan un daño bajo para el arroz, por lo que la tolerancia del arroz a dichos herbicidas puede ser opcionalmente el resultado de modificaciones genéticas de las plantas cultivadas. Ejemplos de dichos herbicidas son los herbicidas inhibidores de la acetohidroxiácido sintasa imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, azimsulfuron, bensulfuron, chlorimuron, ciclosulfamuron, etoxisulfuron, flucetosulfuron, halosulfuron, imazosulfuron, metsulfuron, ortosulfamuron, propirissulfuron, pirazosulfuron, bispiribac, pirimisulfan o penoxsulam, los herbicidas inhibidores de la EPSP sintasa glifosato o sulfosato, los herbicidas inhibidores de la glutamina sintasa glufosinato, glufosinato-P o bialafós, los herbicidas inhibidores de la síntesis de lípidos benfuresato, molinato o tiobencarb, los herbicidas inhibidores de la fotosíntesis bentazon, paraquat, prometrin o propanil, los herbicidas decolorantes benzobiciclona, clomazona o tefuriltriona, herbicidas auxinas 2,4-D, fluroxipir, MCPA, quinclorac, quinmerac o triclopir, el herbicida inhibidor de microtúbulos pendimetalin, los herbicidas inhibidores de VLCFA anilofos, butaclor, fentrazamida, ipfencarbazona, mefenacet, pretilaclor, acetoclor, metolaclor o S-metolaclor o los herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno-IX-oxidasa carfentrazona, oxadiazon, oxifluorfen, piraclonil o saflufenacil.

En una realización de la invención, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa se combina con herbicidas que presentan un bajo daño a los cereales tales como el trigo, cebada o centeno, por lo que la tolerancia de los cereales a dichos herbicidas puede ser opcionalmente el resultado de modificaciones genéticas de las plantas de cultivo. Ejemplos de dichos herbicidas son los herbicidas inhibidores de la acetohidroxiácido sintasa, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, amidosulfuron, clorsulfuron, flucetosulfuron, flupirsulfuron, iodosulfuron, mesosulfuron, metsulfuron, sulfosulfuron, tifensulfuron, triasulfuron, tribenuron, tritosulfuron, florasulam, piroxsulam, pirimisulfan, flucarbazona, propoxicarbazona o tiencarbazona, los herbicidas inhibidores de la EPSP sintasa glifosato o sulfosato, los herbicidas inhibidores de la glutamina sintasa glufosinato, glufosinato-P o bialafós, los herbicidas inhibidores de la síntesis de lípidos prosulfocarb, los herbicidas inhibidores de la fotosíntesis bentazon, clorotoluron, isoproturon, ioxinil, bromoxinil, los herbicidas decolorantes diflufenican, flurtamone, picolinafen o pirasulfotole, los herbicidas auxinas aminociclopiraclor, aminopiral-id, 2,4-D, dicamba, fluroxipir, MCPA, clopiralid, MCPP, o MCPP-P, los herbicidas inhibidores de microtúbulos pendimetalin o trifluralin, el herbicida inhibidor de VLCFA flufenacet, o los herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno-IX-oxidasa bencarbazona, carfentrazona o saflufenacil, o el herbicida difenzoquat.

En una realización de la invención, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa anteriores se combinan con herbicidas que presentan un bajo daño al pasto, de manera que la tolerancia del pasto a dichos herbicidas puede ser opcionalmente el resultado de modificaciones genéticas de las plantas cultivadas. Ejemplos de dichos herbicidas son los herbicidas inhibidores de la acetohidroxiácido sintasa imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, flzasulfuron, foramsulfuron, halosulfuron, trifloxisulfuron, bispiribac o tiencarbazona, los herbicidas inhibidores de la EPSP sintasa glifosato o sulfosato, herbicidas inhibidores

de la glutamina sintasa glufosinato, glufosinato-P o bialafos, los herbicidas inhibidores de la fotosíntesis atrazina o bentazon, los herbicidas decolorantes mesotrione, picolinafen, pirasulfotole o topramezona, los herbicidas auxina aminociclopiraclor, aminopirialid, 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 microtúbulos pendimetalin, herbicidas inhibidores de VLCFA dimetenamida, dimetenamida-P o ipfencarbazona, 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 se pueden combinar con protectores. Los protectores son compuestos químicos que evitan o reducen el daño de las plantas útiles sin tener un impacto importante sobre la acción herbicida de los herbicidas sobre las plantas no deseadas. Se pueden aplicar antes de la siembra (por ejemplo, en tratamientos de las semillas, brotes o plántulas) o en la aplicación pre-germinación o post-germinación de la planta útil. Los protectores y los herbicidas mencionados anteriormente se pueden aplicar simultáneamente o sucesivamente. Los protectores adecuados son por ejemplo, ácidos (quinolin-8-oxi)acético, ácidos 1-fenil-5-haloalquil-1H-1,2,4-triazol-3-carboxílicos, ácidos 1-fenil-4,5-dihidro-5-alquil-1H-pirazol-3,5-dicarboxílicos, ácidos 4,5-dihidro-5,5-diaril-3-isoxazol carboxílicos, dicloroacetamidas, alfa-oximinofenilacetónitrilos, adetofenonoximas, 4,6-dihalo-2-fenilpirimidinas, N-[[4-(aminocarbonil)fenil]sulfonil]-2-benzoico amidas, anhídrido 1,8-naftálico, ácidos 2-halo-4-(haloalquil)-5-tiazol carboxílicos, fosfortiolatos y N-alquil-O-fenilcarbamatos. Ejemplos de protectores son benoxacor, cloquintocet, ciometrinil, cipro sulfamida, diclormid, diciclonon, dietolato, fenclorazol, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifeno, mefenpir, mefenato, anhídrido naftálico, oxabetrinil, 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano (MON4660, CAS 71526-07-3) y 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina (R-29148, CAS 52836-31-4).

En algunas realizaciones, una composición herbicida de las mismas puede comprender, por ejemplo, una combinación de herbicida(s) auxínico(s), por ejemplo dicamba; inhibidor(es) AHAS, por ejemplo, imidazolinonas(s) y/o sulfonilurea(s); inhibidor(es) de ACCasa; inhibidor(es) de EPSPS, por ejemplo glifosato, inhibidor(es) de glutamina sintasa, por ejemplo, glufosinato; inhibidor(es) de protoporfirinógeno-IX (PPO), por ejemplo, saflufenacil; fungicida(s), por ejemplo fungicida(s) estrobilurina tales como piraclostrobin, y similares. En algunas realizaciones, una composición herbicida de la misma puede comprender, por ejemplo, una combinación de herbicida(s) auxínico, por ejemplo, dicamba, un herbicida inhibidor de microtúbulos, por ejemplo, pendimetalina y fungicida(s) estrobilurina tal como piraclostrobin(s). Una composición herbicida se seleccionará de acuerdo con las tolerancias de una planta a la misma, y la planta se puede seleccionar de entre las que tienen características de tolerancia acumuladas.

Los herbicidas individualmente y/o en combinación que se describen en el presente documento se pueden utilizar como pre-mezclas, o mezclas de depósito. Dichos herbicidas también se pueden incorporar en composiciones agronómicamente aceptables.

Los expertos en la técnica reconocerán que algunos de los herbicidas mencionados anteriormente y/o protectores son capaces de formar isómeros geométricos, por ejemplo, isómeros E/Z. Es posible utilizar ambos, los isómeros puros y mezclas de los mismos, en las composiciones que se utilizan de acuerdo con la invención. Además, algunos de los herbicidas y/o protectores mencionados anteriormente tienen uno o más centros de quiralidad y, como consecuencia, se presentan como enantiómeros o diastereómeros. Es posible utilizar ambos, los enantiómeros y diastereómeros puros y sus mezclas, en las composiciones utilizadas de acuerdo con la invención. En particular, algunos de los herbicidas ariloxifenoxi propionato son quirales, y algunos de ellos se utilizan comúnmente en forma enantioméricamente enriquecida o enantiopura, por ejemplo, clodinafop, cyhalofop, fenoxaprop-P, fluazifop-P, haloxifop-P, metamifop, propaquizafop o quizalofop-P. Como un ejemplo adicional, se puede utilizar glufosinato en forma enantioméricamente enriquecida o enantiopura, también conocido como glufosinato-P.

Los expertos en la técnica reconocerán que cualquier derivado de los herbicidas y protectores mencionados anteriormente se pueden utilizar en la práctica de la invención, por ejemplo sales y ésteres agrícolamente adecuados.

Los herbicidas y/o protectores, o las composiciones herbicidas que los comprenden, se pueden utilizar, por ejemplo, en forma de soluciones, polvos, suspensiones listas para pulverizar, también suspensiones o dispersiones u otras altamente concentradas acuosas u oleosas, emulsiones, dispersiones oleosas, pastas, polvos finos, materiales para dispersión, o gránulos, por medio de pulverización, atomización, espolvoreado, dispersión, humidificación o tratamiento de la semilla o mezclando con la semilla. Las formas de uso dependen del fin que se pretenda; en cualquier caso se debería asegurar la distribución más fina posible de los ingredientes activos que se utilizan de acuerdo con la invención.

Las composiciones herbicidas comprenden una cantidad de herbicida eficaz de al menos uno de los herbicidas inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa y potencialmente de otros herbicidas y/o protectores y auxiliares que se ajustan para la formulación de agentes de protección de cultivos.

Ejemplos de los auxiliares a medida para la formulación de los agentes de protección de cultivos son auxiliares inertes, vehículos sólidos, tensioactivos (tales como dispersantes, coloides protectores, emulsionantes, agentes humectantes y adhesivos), espesantes orgánicos e inorgánicos, bactericidas, agentes anticongelantes,

antiespumantes, opcionalmente colorantes y, para las formulaciones de semilla, adhesivos. El experto en la técnica está suficientemente familiarizado con las recetas de dichas formulaciones.

5 Ejemplos de espesantes (es decir que hacen que la formulación tenga propiedades de fluidez modificadas, es decir, alta viscosidad en estado de reposo y baja viscosidad en movimiento) son polisacáridos, tales como goma de xantano (Kelzan® de Kelco), Rhodopol® 23 (Rhône Poulenc) o Veegum® (de R.T. Vanderbilt), y también minerales laminares orgánicos e inorgánicos, tales como Attaclay® (de Engelhardt).

10 Ejemplos de antiespumantes son las emulsiones de silicio (tales como , por ejemplo, Silikon® SER, Wacker o Rhodorsil® de Rhodia), alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, sales de ácidos grasos, compuestos organofluorados y mezclas de los mismos.

15 Se pueden añadir bactericidas para estabilizar las formulaciones herbicidas acuosas. Ejemplos de bactericidas y los bactericidas basados en diclorofeno y alcohol bencílico hemiforme (Proxel® de ICI o Acticida® RS de Thor Chemie y Katon® MK de Rohm y Haas), y también derivados de isotiazolinona, tales como alquilisotiazolinonas y bencisotiazolinonas (Acticide MBS de Thor Chemie).

Ejemplos de agentes anticongelantes son etilenglicol, propilenglicol, urea o glicerol.

20 Ejemplos de colorante son pigmentos poco hidrosolubles y colorantes hidrosolubles. Ejemplos que se pueden mencionar son los colorantes que se conocen con los nombres Rodamina B, C.I. Pigmento Rojo 112 y C.I. disolvente Rojo 1, y también pigmento azul 15:4, pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:2, pigmento azul 15:1, pigmento azul 80, pigmento amarillo 1, pigmento amarillo 13, pigmento rojo 112, pigmento rojo 48:2, pigmento rojo 48:1, pigmento rojo 57:1, pigmento rojo 53:1, pigmento naranja 43, pigmento naranja 34, pigmento naranja 5, pigmento verde 36, pigmento verde 7, pigmento blanco 6, pigmento marrón 25, básico violeta 10, violeta básico 49, rojo ácido 51, rojo ácido 52, rojo ácido 14, azul ácido 9, amarillo ácido 23, rojo básico 10, rojo básico 108.

Ejemplos de adhesivos son polivinilpirrolidona, acetato de polivinilo, alcohol polivinílico y tilosa.

30 Auxiliares inertes adecuados son, por ejemplo, los siguientes: fracciones de aceite mineral de medio a alto punto de ebullición, tales como queroseno y gasóleo, además aceites de alquitrán y aceites de origen vegetal o animal , hidrocarburos alifáticos, cíclicos y aromáticos, por ejemplo, parafina, tetrahidronaftaleno, naftalenos alquilados y sus derivados, bencenos alquilados y sus derivados, alcoholes tales como metanol, etanol, propanol, butanol y ciclohexanol, cetonas tales como ciclohexanona o disolvente fuertemente polares, por ejemplo, aminas tales como N-metilpirrolidona, y agua.

40 Los vehículos adecuados incluyen vehículos líquidos y sólidos. Los vehículos líquidos incluyen, por ejemplo, disolventes no acuosos tales como hidrocarburos cíclicos y aromáticos, por ejemplo parafinas, tetrahidronaftaleno, naftalenos alquilados y sus derivados, bencenos alquilados y sus derivados, alcoholes tales como metanol, etanol, propanol, butanol y ciclohexanol, cetonas tales como ciclohexanona, disolventes fuertemente polares, por ejemplo, aminas tales como N-metilpirrolidona, y agua así como mezclas de los mismos. Los vehículos sólidos incluyen, por ejemplos tierras minerales tales como sílices, geles de silicio, silicatos, talco, caolín, caliza, cal, yeso, tronco, loess, barro, dolomita, tierras de diatomeas, sulfato cálcico, sulfato magnésico, y óxido magnésico, materiales sintéticos de suelo, fertilizantes tales como sulfato amónico, fosfato amónico, nitrato amónico, y ureas, y productos de origen vegetal tales como harina de cereales, corteza de árbol molida, madera molida y cáscaras de frutos secos molidas, polvos de celulosa, u otros vehículos sólidos.

50 Los tensioactivos adecuados (adyuvantes, agentes humectantes, adhesivos, dispersantes y también emulsionantes) son las sales alcalinometálicas, sales alcalinotérricas y sales de amonio de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo, ácidos lignosulfónicos (por ejemplo, tipos Borrespers, Borregaard), ácidos fenosulfónicos, ácidos naftalenosulfónicos (tipos Morwet, Akzo Nobel) y ácido dibutilnaftalenosulfónico (tipos Nekal, BASF AG), y de ácidos grasos, alquil y alquilarilsulfonatos, alquil sulfatos, lauril éter sulfatos y sulfatos alcohol grasos, condensados de naftaleno sulfonado y sus derivados con formaldehído, condensados de naftaleno o de ácidos naftalensulfónicos con fenol y formaldehído, polioxietileno octilfenol éter, isooctil, octil o nonilfenol, alquilfenil o tributilfenil poliglicol éter, isooctil, octil o nonilfenol etoxilado alquilfenilo o tributilfenil poliglicol éter, alquilaril poliéter alcoholes, alcohol isotridecílico, condensados de alcohol graso/óxido de etileno, aceite de ricino etoxilado, alquil éteres de polioxietileno o alquiléteres de polioxipropileno, éter acetato de poliglicol alcohol laurílico, ésteres de sorbitol, licores y proteínas residuales de lignosulfito, proteínas desnaturalizadas, polisacáridos (por ejemplo, metilcelulosa), almidones modificados hidrófobamente, alcohol polivinílico (ipos Mowiol Clariant), policarboxilatos (BASF AG, tipos Sokalan), polialcoxilatos, polivinilamina (BASF AG, tipos Lupamina), polietilenimina (BASF AG, tipos Lupasol), polivinilpirrolidona y copolímeros de los mismos.

65 Los polvos, materiales de dispersión y polvos finos se pueden preparar mezclando o moliendo concomitantemente los ingredientes activos junto con un vehículo sólido.

Los gránulos, por ejemplo, los gránulos revestidos, los gránulos impregnados y gránulos homogéneos, se pueden

preparar uniendo los ingredientes activos a vehículos sólidos.

Las formas de uso acuoso se pueden preparar a partir de concentrados de emulsiones, suspensiones, pastas, polvos humectables o gránulos dispersables en agua añadiendo agua. Para preparar las emulsiones, pastas o dispersiones oleosas, las composiciones herbicidas como tal o disueltas en un aceite o disolvente, se pueden homogeneizar en agua por medio de un agente humectante, adhesivo, dispersante o emulsionante. De manera alternativa, también es posible preparar concentrados que comprenden el compuesto activo, agente humectante, adhesivo, dispersantes o emulsionante y si se desea, disolvente o aceite, que son adecuados para la dilución en agua.

Métodos para controlar las malas hierbas

Las plantas tolerantes a herbicidas de la invención se pueden utilizar en conjunción con un herbicida al que son tolerantes. Los herbicidas se pueden aplicar a las plantas de la invención utilizando cualquier técnica conocida por los expertos en la técnica. Los herbicidas se pueden aplicar en cualquier proceso de cultivo de la planta. Por ejemplo, los herbicidas se pueden aplicar en el pre-plantado, en el plantado, en la pre-germinación, post-germinación o combinaciones de los mismos.

Las composiciones herbicidas de los mismos se pueden aplicar, por ejemplo, como tratamientos foliares, tratamientos del suelo, tratamientos de las semillas, o inundación del suelo. La aplicación se puede hacer, por ejemplo, por pulverización, espolvoreado, diseminación, o cualquier otro método útil conocido en la técnica.

En una realización, los herbicidas se pueden utilizar para controlar el control de las malas hierbas que se pueden encontrar creciendo en la vecindad de las plantas tolerantes a herbicidas de la invención. En realizaciones de este tipo, se puede aplicar un herbicida en un sembrado en el cual se cultivan plantas tolerantes a herbicidas de la invención en vecindad de malas hierbas. Se puede aplicar entonces un herbicida al que la planta tolerante a herbicidas de la invención es tolerante al sembrado a una concentración suficiente para eliminar o inhibir el crecimiento de las malas hierbas. Las concentraciones de herbicidas suficientes para eliminar o inhibir el crecimiento se conocen en la técnica.

Habiendo ya descrito la presente invención en detalle, la misma se entenderá más claramente en referencia a los siguientes ejemplos que se incluyen en el presente documento con fines de ilustración solamente y no se pretende que limiten la invención.

Uso de cultivos celulares para la selección de herbicida

Los cultivos tolerantes a herbicidas ofrecen a los agricultores opciones adicionales para el manejo de las malas hierbas. Actualmente, hay soluciones modificadas genéticamente (GMO) disponibles en algunos sistemas de cultivo. Se han utilizado técnicas mutacionales adicionales para seleccionar las actividades o estructuras enzimáticas alteradas que dan lugar a la resistencia al herbicida tales como las soluciones actuales CLEARFIELD® de BASF. En los EE. UU., Arroz CLEARFIELD es la primera herramienta para manejar el arroz rojo en áreas infestadas (USDA-ARS, 2006); sin embargo, el flujo genético entre el arroz rojo y el Arroz CLEARFIELD representa un riesgo considerable para la tolerancia a AHAS ya que el cruzamiento externo, se ha informado hasta 170 híbridos F1/ha (Shivrain et al, 2007). Las directrices de administración incluyen, entre otros aspectos, la alternancia de Arroz no CLEARFIELD puede limitar la penetración en el mercado del Arroz CLEARFIELD. La generación de arroz cultivado con tolerancia a gramínicas de un modo de acción diferente (MOA) reduciría estos riesgos y proporcionaría más herramientas para el manejo de malas hierbas.

Una enzima que ya es una diana para muchos herbicidas de gramíneas diferentes es la acetil-CoA carboxilasa (ACCasa, EC 6.4.1.2), que cataliza la primera etapa acometida en la biosíntesis de ácidos grasos (FA). Los herbicidas de tipo ariloxifenoxipropionato (APP o FOP) y ciclohexanodiona (CHD o DIM) se utilizan tras la germinación en cultivos de dicotiledóneas, con la excepción del cihalofop-butilo que es selectivo en el arroz para controlar las malas hierbas. Además, la mayoría de estos herbicidas tienen una persistencia relativamente baja en el suelo y proporciona a los agricultores flexibilidad para el control de malas hierbas y la rotación de cultivos. Se sabe que las mutaciones en esta enzima dan lugar a tolerancia a grupos específicos de FOPS y/o DIMS (Liu et al, 2007; Delye et al, 2003, 2005).

Los cultivos celulares ofrecen una estrategia alternativa en la que los grupos de callos representan cientos o incluso miles de células, cada una de las cuales se pueden seleccionar por una nueva característica como la resistencia a herbicidas (Jain, 2001). Las mutaciones se producen espontáneamente en el cultivo tisular o por algún tipo de inducción se pueden seleccionar directamente en el cultivo y seleccionar los eventos mutados.

La explotación de la variación somatoclónica que es inherente a las técnicas de cultivo tisular ha sido una estrategia satisfactoria para generar selectivamente mutaciones que dan lugar a tolerancia a DIM o FOP en maíz (Somers, 1996; Somers et al., 1994; Marshal et al., 1992; Parker et al., 1990) y en grama de río (Heckart et al, 2009). En el caso del maíz, se pueden calcular las eficacias de producción de eventos regenerables. En Somers et al., 1994, se

obtuvieron plantas de maíz resistentes a setoxidim utilizando la selección en cultivos tisulares. Utilizaron 100 g de callo y se obtuvieron 2 líneas tolerantes siguiendo a la etapa de selección paso a paso a 0,5, 1,0, 2,0, 5,0 y 10 μ M de setoxidim. Una tasa de mutación calculada en su protocolo sería de 2 líneas /100 g de callo o 0,02 líneas/g.

- 5 En el caso de la grama de río, Heckert utilizó directamente un alto nivel de setoxidim y recuperó 3 líneas regenerables en aproximadamente 10.000 piezas de callo o, esencialmente, una tasa del 0,03 %. Aunque no es comparable, estos números se utilizarán después para la comparación con la mutagénesis del arroz en cultivo tisular. En el trabajo con maíz, los callos se seleccionaron constantemente en cada estadio de selección siendo transferidos solamente los callos en crecimiento; sin embargo, en el caso de la grama de río, se transfirieron todos los callos a cada subcultivo. Los genes ACCasa son marcadores genéticos.

15 La transformación de plantas implica el uso de genes de marcadores genéticos para identificar unas pocas células o individuos transformados de un grupo más grande de células o individuos no transformados. Los genes del marcador genético existen, pero están limitados en número y disponibilidad. Se necesitan marcadores genéticos alternativos para las características acumuladas. Además, a menudo es deseable el uso de un marcador genético que da lugar a una característica agronómica (es decir, resistencia a un herbicida). Los genes de ACCasa se pueden utilizar como marcadores genéticos que se pueden añadir al limitado grupo actual de genes marcadores genéticos disponibles. Cualquiera de los mutantes descritos en el presente documento se puede introducir en un plásmido con un gen de interés y transformarse en la planta completa, tejido vegetal o célula vegetal para utilizarlos como marcadores genéticos. Un método detallado se perfila en el ejemplo 7 posteriormente. Los marcadores genéticos descritos en el presente documento se pueden utilizar para producir eventos que dan lugar a tolerancia de campo a un grupo determinado de herbicidas y otros en los que se ha demostrado una protección cruzada (es decir, FOPS).

25 Los sistemas de transformación vegetales modernos de alto rendimiento necesitan un sistema de marcador genético eficaz; sin embargo, hay un número limitado disponible que se acepten en el mercado. Por lo tanto, los sistemas de selección que también cumplen las características comerciales siempre son valiosos. El sistema que se describe en el presente documento es un sistema de selección eficaz en/para células vegetales que también codifica una característica de tolerancia a herbicidas que es adecuada para su utilización en cualquier cultivo de monocotiledóneas.

30 Se describe en el presente documento un método para seleccionar una planta transformada que comprende la introducción de una molécula de ácido nucleico que codifica un gen de interés en una célula vegetal, en la que la molécula de ácido nucleico codifica adicionalmente una acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) mutante en la que la secuencia de aminoácidos se diferencia de una secuencia de aminoácidos de una ACCasa de una planta de arroz de tipo silvestre correspondiente en una posición de aminoácido; y poner en contacto las células vegetales con un inhibidor de la ACCasa para obtener la planta transformada, en la que dicha ACCasa mutante da lugar, al transformarse la planta, a un aumento de la tolerancia a herbicidas en comparación con la variedad correspondiente de la planta de tipo silvestre cuando se expresa en ella.

40 Además, se describe en el presente documento un cruzamiento asistidos por marcador, el método comprende el cruzamiento de cualquier planta de la invención con una segunda planta; y poner en contacto la progenie de la etapa de agrupamiento con un inhibidor de la ACCasa para obtener la progenie que comprende dicho mutante ACCasa; en el que dicha ACCasa mutante da lugar en las plantas de la progenie a un aumento de tolerancia a herbicidas en comparación con la segunda planta.

45 Un único gen de ACCasa se puede unir a un único gen de interés. El gen de ACCasa se puede unir corriente arriba o corriente abajo del gen de interés.

50 El ácido nucleico y proteína ACCasa como se ha descrito anteriormente se pueden utilizar en ensayos diagnósticos. Los usos del diagnóstico por marcadores genéticos descritos en el presente documento se pueden emplear para identificar el gen ACCasa. Los métodos de diagnóstico pueden incluir metodologías PC, ensayos proteicos, sondas marcadas, y cualquier otro de los métodos de diagnóstico convencionales que se conocen en la técnica.

55 Ejemplos

Ejemplo 1

Condiciones de cultivo tisular

60 Se desarrolló un ensayo de mutagénesis en cultivo tisular *in vitro* para aislar y caracterizar un tejido vegetal (por ejemplo, un tejido de arroz) que sea tolerante a herbicidas que inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa, por ejemplo, tepraloxidim, cicloxidim, y setoxidim. El ensayo utiliza la variación somatoclónica que se encuentra en el cultivo tisular *in vitro*. Las mutaciones espontáneas derivadas de la variación somatoclónica se puede aumentar por mutagénesis química y la posterior selección de una manera paso a paso, en concentraciones crecientes de herbicida.

65 Se describen en el presente documento las condiciones de cultivo tisular para promover el crecimiento de callos de

arroz embriogénicos friables que sean regenerables. Los callos se iniciaron a partir de 4 cultivares de arroz diferentes que englobaban ambas variedades de Japonica (Taipei 309, Nipponbare, Koshihikari) e Indica (Indica 1). Las semillas descascarilladas se esterilizaron en su superficie en un 70 % de etanol durante aproximadamente 1 minuto seguido por una lejía comercial Clorox al 20 % durante 20 minutos. Las semillas se aclararon con agua estéril y se colocaron en placas en medio de inducción de callos. Se ensayaron varios medios de inducción de callos. Las listas de ingredientes de los medios ensayados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Ingrediente	Suministrador	R001M	R025M	R026M	R327M	R008M	MS711 R
Vitamina 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	4,0 g/l				
Vitamina N6	Phytotech	1,0 X	1,0 X				
L-Prolina	Sigma	2,9 g/l	0,5 g/l				1,2 g/l
Aminoácidos de Cas	BD	0,3 g/l	0,3 g/l	2 g/l			
Hidrolizado de Caseína	Sigma						1,0 g/l
Monohidrato de L-Asp	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
Mioinositol	Sigma						100 mg/l
MES	Sigma	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 mg/l	
2,4-D	Sigma	2,0 mg/l					1,0 mg/l
MgCl ₂ ·6H ₂ O	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 Tipo 1	Sigma		7,0 g/l	10 g/l	10 g/l		
→Autoclave		15 min	20 min				
Cinetina	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		
Disulfato de G418	Sigma		20 mg/l	20 mg/l	20 mg/l		

El medio de inducción de callos R001M se seleccionó tras ensayar numerosos ensayos. Los cultivos se mantuvieron en oscuridad a 30 °C. Los callos embriogénicos se subcultivaron en medio nuevo tras 10-14 días.

Ejemplo 2

Selección de callos tolerantes a herbicidas

Una vez que se determinaron las condiciones de cultivo, se establecieron condiciones de selección creadas adicionalmente por medio del análisis de la supervivencia tisular en curvas de destrucción con cicloxidim, tepraloxidim, setoxidim (Figura 1) o haloxifop (no mostrado). Se llevó a cabo la cuidadosa consideración de la acumulación de herbicida en el tejido, así como su persistencia y estabilidad en las células y en el medio de cultivo. Por medio de estos experimentos, se estableció una dosis subletal para la selección inicial de material mutado.

Después del establecimiento de la dosis de partida de setoxidim, cicloxidim, tepraloxidim, y haloxifop en los medios de selección, se seleccionaron los tejidos de una manera por etapas aumentando la concentración del inhibidor de ACCasa con cada transferencias hasta que las células que crecían vigorosamente en presencia de dosis tóxicas se recuperaban (véase la Figura 2). Los callos resultantes se subcultivaron adicionalmente cada 3-4 semanas en R001M con un agente selectivo. Se sometieron más de 26.000 calos a la selección por 4-5 subcultivos hasta que la presión selectiva estaba por encima de los valores tóxicos según se determinaba por las curvas de destrucción y las

observaciones de los cultivos continuos. Se determinaron que los niveles tóxicos eran de 50 μM de setoxidim, 20 μM de cicloxidim, 2,5 μM de tepraloxidim (Figura 1) y 10 μM de haloxifop (no mostrado).

De manera alternativa, se iniciaron cultivos líquidos a partir de los callos en MS711R (Tabla 2) con agitado lento y subcultivos semanales. Una vez que se establecieron los cultivos líquidos, se añadió el agente de selección directamente al matraz de cada subcultivo. Tras 2-4 rondas de selección en líquido, los cultivos se transfirieron a filtros en medio R001M sólido para cultivos adicionales.

Ejemplo 3

Regeneración de las plantas

El tejido tolerante se regeneró y caracterizó molecularmente respecto a las mutaciones en la secuencia genética de la ACCasa y/o bioquímicamente respecto a la alteración de la actividad de ACCasa en presencia del agente selectivo.

Después de la selección por herbicidas, los callos se regeneraron utilizando un régimen de medio R025M durante 10-14 días, R026M cada 2 semanas, R327M hasta que se formaron bien los brotes, y R008S hasta que los brotes se enraizaban bien para transferirlos al invernadero (Tabla 2). La regeneración se llevó a cabo sin luz. No se incluyó ningún agente de selección durante la regeneración.

Una vez que se establecieron raíces fuertes, los regenerantes M0 se trasplantaron al invernadero en macetas de 25,81 centímetros cuadrados en una mezcla de arena, suelo margoso Sandhills NC y Redi-eart (2:4:6) suplementada con yeso. Los trasplantes se mantuvieron bajo una copa de plástico transparente hasta que se adaptaron a las condiciones del invernadero (ca. 1 semana). El invernadero se fijó con un ciclo día/noche de 27 $^{\circ}\text{C}/21$ $^{\circ}\text{C}$ (80 $^{\circ}\text{F}/70$ $^{\circ}\text{F}$) con luz de 600 W de sodio a alta presión que suplementaban luz para mantener una longitud del día de 14 horas. Las plantas se regaron 2-3 veces al día dependiendo del tiempo y se fertilizaron diariamente. Las plantas de arroz seleccionadas para el aumento de semillas se trasplantaron a macetas de 3,79 litros. Cuando las plantas se acercaban a la madurez y se preparaban para florecer, las macetas se colocaron en plataformas con una pequeña corriente para mantener mejor el suministro de agua y nutrientes. Las plantas se controlaron respecto a insectos y la salud de la planta y se manejaron según las prácticas de manejo de plagas integradas convencionales.

Ejemplo 4

Análisis de secuencia

Se recolectó el tejido foliar de las plantas clónicas separadas por trasplante y se analizaron como individuales. Se extrajo el ADN genómico utilizando el kit Wizard® 96 Magnetic DNA Plant System (Promega, Patentes de EE. UU. N° 6.027.945 y 6.368.800) según las directrices del fabricante. El ADN aislado se amplificó por PCR utilizando un cebador directo y un cebador inverso.

Cebadores directos:

OsACCpU5142: 5'-GCAAATGATATTACGTTTCAGAGCTG-3' (SEQ ID NO:7)
OsACCpU5245: 5'-GTTACCAACCTAGCCTGTGAGAAG-3' (SEQ ID NO: 8)

Cebadores inversos:

OsACCpL7100: 5'-GATTTCTTCAACAAGTTGAGCTCTTC-3' (SEQ ID NO: 9)
OsACCpL7054: 5'-AGTAACATGGAAAGACCCTGTGGC-3' (SEQ ID NO: 10)

Se llevó a cabo la amplificación por PCR utilizando la ADN polimerasa Hotstar Taq (Qiagen) utilizando un programa de termociclado touchdown de la siguiente manera: 96 $^{\circ}\text{C}$ durante 15 min, seguido por 35 ciclos (96 $^{\circ}\text{C}$, 309 seg; 58 $^{\circ}\text{C}$ -0,2 $^{\circ}\text{C}$ por ciclo, 30 seg; 72 $^{\circ}\text{C}$, 3 min y 30 seg), 10 min a 72 $^{\circ}\text{C}$.

Los productos de la PCR se verificaron respecto a la concentración y tamaño de los fragmentos por medio de electroforesis en gel de agarosa. Los productos de la PCR desfosforilados se analizaron por secuencia directa utilizando los cebadores de la PCR (marcas de ADN). los archivos traza del cromatograma (.scf) se analizaron respecto a una mutación con respecto a to Os05g0295300 utilizando el Vector NTI Advance 10™ (Invitrogen). Basándose en la información de la secuencia, se identificaron dos mutaciones en varios individuos. I1.781 (*Am*)L y D2.078 (*Am*)G estaban presentes en el estado heterocigoto. Se llevó a cabo el análisis de secuencia en los cromatogramas representativos y el correspondiente alineamiento AlignX con los valores por defecto y se editó para apelar los picos secundarios.

Las muestras no consistentes con una mutación de la ACCasa se ensayaron por pulverización en cuanto a la

tolerancia y se desecharon como descartes. Sorprendentemente, la mayoría de las líneas recuperadas eran heterocigotas para la mutación I1.781 (*Am*)L y se generaron los eventos resistentes en todos los genotipos ensayados utilizando cicloxidim o setoxidim: Indica (≥ 18 líneas), Taipei 309 (≥ 14 líneas), Nipponbare (≥ 3 líneas), y Koshihikare (≥ 6 líneas). Una línea era heterocigota para una mutación D2.078 (*Am*)G. Una línea era heterocigota para una mutación D2.078 (*Am*)G. La línea heterocigota D2.078 (*Am*)G aparecía atrofiada con hojas estrechas, mientras que los heterocigotos I1.781 (*Am*)L variaban de apariencia, pero la mayoría parecían normales con respecto a su genotipo parental. Se recuperaron varios descartes y se confirmaron por secuenciación y ensayo de pulverización; sin embargo, los resultados de la secuenciación de la región sensible a herbicida de la ACCasa reveló que los mutantes más tolerantes eran heterocigotos para una mutación D2.078 (*Am*)G, A por G. Hasta la fecha, todas las plantas recuperadas que carecían de una mutación en ACCasa habían sido sensibles a la aplicación de herbicidas en el invernadero.

Tabla 3: Genotipo de líneas de arroz recuperadas mediante la selección en cultivo tisular

Línea	Genotipo Parental	Tipo de Arroz	Mutación Identificada	ATCC® Designación del depósito de la Patente
OsARWI1	Indica 1	<i>indica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	PTA-10568
OsARWI3	Indica 1	<i>indica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	PTA-10569
OsARWI8	Indica 1	<i>indica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	PTA-10570
OsARWI10	Indica 1	<i>indica</i>	D2078 (<i>Am</i>)G	NA, estéril
OSARWI315	Indica 1	<i>indica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHI2	Indica 1	<i>indica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	PTA-10267
OsHPHI3	Indica 1	<i>indica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHI4	Indica 1	<i>indica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHK1	Koshihikari	<i>Japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHK2	Koshihikari	<i>Japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHK3	Koshihikari	<i>japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHK4	Koshihikari	<i>japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHK6	Koshihikari	<i>japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHN1	Nipponbare	<i>japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	PTA-10571
OsHPHT1	Taipei 309	<i>japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHT4	Taipei 309	<i>japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA
OsHPHT6	Taipei 309	<i>japonica</i>	I1781 (<i>Am</i>)L	NA

Ejemplo 5

Demostración de la tolerancia a herbicidas

Los mutantes seleccionados y los descartes se transfirieron a pequeñas macetas. Los cultivares de tipo silvestre y 3 biovares de arroz rojo se germinaron de las semillas para servir de controles.

Tras ca. 3 semanas post-trasplante, los regenerantes MO se pulverizaron utilizando un dispositivo pulverizador con 400-1600 g i.a./ha de cicloxidim (BAS 517H) suplementado con un 0,1 % de aceite de semillas metilado. Después de que se adaptaran las plantas a las condiciones del invernadero, se pulverizó un subgrupo con 800 g i.a./ha de cicloxidim. Una vez pulverizadas, las plantas se fotografiaron y se tasaron respecto al daño del herbicida a la 1 (Figura 3) y 2 semanas tras el tratamiento (Figura 4). No se observaba ningún daño en las plantas que contenían la mutación heterocigota I1.178 (*Am*)L mientras que las plantas de control y los descartes del tejido tisular (plantas regeneradas negativas a las mutaciones secuenciadas) estaban gravemente dañadas tras el tratamiento (Figuras 3 y 4). Las Figura 5-15 proporcionan las secuencias de ácido nucleico y/o aminoácidos de las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de varias plantas. La Figura 17 proporciona un gráfico que muestra los resultados de los mutantes de arroz frente a varios inhibidores de ACCasa.

Ejemplo 6

Selección de herbicidas utilizando cultivos tisulares

Se seleccionó el medio para su uso y se desarrollaron las curvas de destrucción como se ha especificado anteriormente. Para la selección, se utilizaron diferentes técnicas. Se aplicó o una selección paso a paso, o se aplicó un nivel letal de herbicida inmediatamente. En cualquier caso, todos los callos se transfirieron en cada nueva ronda de selección. La selección era de 4-5 ciclos de cultivo de 3-5 semanas cada ciclo. Los callos se colocaron en membranas de nailon par: facilitar la transferencia (hojas de 200 micras de poro, Bidesign, Saco, Maine). Se cortaron las membranas para ajustarse a placas de Petri de 100 x 20 mm y se esterilizaron en el autoclave antes de su uso. Se utilizaron 25-35 callos (siendo la media de peso/callos de 22 mg) en cada placa. Además, un grupo de callos se sometieron a selección en medio de cultivo líquido con subcultivos semanales seguido por selección

adicional en medios semisólidos.

Las líneas mutantes se seleccionaron utilizando cicloxidim o setoxidim en 4 genotipos de arroz distintos. Las eficacias de los mutantes que se obtienen eran altas basándose en un porcentaje de callos que daba lugar a una línea mutante regenerable o en el número de líneas según se determinaba por los gramos de tejido utilizado. En total, la frecuencia de mutación en comparación con la grama de río es de 5 veces, y en comparación con el maíz es de 2 veces. En algunos casos, esta diferencia era mucho mayor (> 10 veces) como se muestra en la Tabla 4 a continuación.

10 Tabla 4

Genotipo	Nº de Callos	Selección	Mutantes	Tasa	peso (g)	Nº / g de 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 utilizando los criterios de selección, es posible ver que la selección con cicloxidim contribuye a una tasa más alta de mutantes aislados que con setoxidim, como se muestra en la Tabla 5.

15 Tabla 5

Genotipo	Nº de Callos	Selección	Mutantes	Tasa	peso (g)	Nº / g de callo
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

Utilizando este análisis, la tasa para el cicloxidim es de casi 10 veces mayor que el de las informaciones previas utilizando la selección con setoxidim, mientras que las tasas utilizando setoxidim son similares a las informaciones previas. Además, un 68 % de las líneas se confirmaron como mutantes cuando la selección era con cicloxidim en comparación con un 21 % de las líneas cuando la selección era con setoxidim. Los aumentos parecen venir del uso de cicloxidim en vez de setoxidim como agente de selección. Además, el uso de membranas hace la transferencia de los callos significativamente más fácil que moviendo cada pieza individualmente durante los subcultivos. Se obtuvieron más de 20 mutantes. La fertilidad parece ser mayor con la excepción de un mutante que tenía una mutación que se sabe que produce una falta de vigor (D2.078 (*Am*)G).

Ejemplo 7

30 Unos de genes de ACCasa mutantes como marcadores genéticos en la transformación de plantas

Métodos:

Se llevó a cabo la transformación de arroz Indica y Nipponbare esencialmente como se describe en Hiei y Komari (2008) con la excepción de las sustituciones de medio como se especifica (véase la tabla de medios adjunta para más detalles). Los callos se indujeron en medio R001M durante 4-8 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 AHAS para la selección), gen ACC que contenía I1781 (*Am*)L, gen ACC que contenía I1781 (*Am*)L y W2027C, gen ACC que contenía I1781 (*Am*)L y I2041 (*Am*)L, o gen ACC que contenía I1781 (*Am*)A o tipo silvestre que también contenía un gen AHAS mutante para la selección. El *Agrobacterium* cultivado durante 1-3 días en medio sólido se suspendió en medio M-LS-002 y la DO₆₆₀ ajustado aproximadamente a 0,1. Los callos se sumergieron en la solución de *Agrobacterium* durante aproximadamente 30 minutos. Se retiró el líquido, y luego se pasó el callo a un papel de filtro para el co-cultivo en medio cc de arroz semisólido. El co-cultivo continuó durante 3

días en oscuridad a 24 °C. Los filtros que contenían callos de arroz se transfirieron directamente a medio R001M que contenía Timentin durante 1-2 semanas para la recuperación y el cultivo en oscuridad a 30 °C. Los callos se subdividieron en medio R001M nuevo con Timentin y suplementado con 100 µM de Imacetapir, 10 µM de Cicloxidim o 2,5 µM de Tepraloxidim. Tras 3-4 semanas, se transfirieron los callos a un medio nuevo de selección. Después de otras 3-4 semanas, los callos en crecimiento se transfirieron a medio nuevo y se le permitió crecer antes del análisis Taqman. El análisis Taqman era para el terminador Nos y se llevó a cabo para proporcionar una confirmación molecular de la naturaleza transgénica de los callos seleccionados. El crecimiento de los callos transgénicos se midió con varios agentes de selección subcultivando los callos en medios que contenían o 10 µM de Cicloxidim o Haloxifop, 2,5 µM de Tepraloxidim o 100 µM Imacetapir. El tamaño de los callos se midió desde las imágenes escaneadas siguiendo el subcultivo inicial y luego ras aproximadamente 1 mes de cultivo.

La transformación de embriones inmaduros de maíz se llevó a cabo esencialmente como ha descrito Lai et al. (remitido). En resumen, los embriones inmaduros se co-cultivaron con las mismas cepas de *Agrobacterium* utilizadas para la transformación de arroz suspendidas en medio M-LS-02 a una DO_{660} de 1,0. El co-cultivo era en medio CC de maíz durante 3 días en oscuridad a 22 °C. Se retiraron los embriones del co-cultivo y se transfirieron a un medio M-MS-101 durante 4-7 días a 27 °C. Los embriones con respuesta se transfirieron a medio M-LS-202 para la selección con Imacetapir o medio M-LS-213 suplementado con 1 µM de Cicloxidim o 0,75 µM de Tepraloxidim y se trasladaron a la luz (16 h/8 h día/noche) para la regeneración. Los brotes aparecían entre 2-3 semanas y se transfirieron a cajas plantcon que contenían o M-LS-618 o M-LS-613 suplementados con 5 µM de Cicloxidim o 0,75 µM de Tepraloxidim para el desarrollo adicional de brotes y enraizamiento. Las muestras de hojas se remitieron para el análisis Taqman. Las plantas positivas se transfirieron al suelo para el crecimiento y la generación de semilla. En el segundo grupo de experimentos, las condiciones eran idénticas excepto por la selección con Tepraloxidim que disminuía a 0,5 µM durante la regeneración y formación de brotes y raíces. En el tercer grupo de experimentos, también se ensayó el Haloxifop como agente de selección. En estos experimentos, se utilizó 1 M a lo largo de la selección.

Resultados y conclusiones

Los callos transgénicos se obtuvieron de los experimentos de transformación de arroz Indica utilizando el gen ACC que contenía I1781 (*Am*)L y W2027 (*Am*)C, y gen ACC que contenía I1781 (*Am*)L y I2041 (*Am*)N. Un callo se obtuvo de un gen ACC que contenía I1781 (*Am*)L y W2027 (*Am*)C siguiendo la selección con Tepraloxidim y 3 callos se obtuvieron del gen ACC que contenía I1781 (*Am*)L y I2041 (*Am*)N. Se obtuvo un callo de un gen ACC que contenía I1781 (*Am*)L y I2041 (*Am*)N utilizando la selección por Cicloxidim. El Nos Taqman mostraba que todos estos callos eran transgénicos. Se exploraron los callos respecto al crecimiento con distintos agentes de selección incluyendo el Imacetapir (Pursuit-P) por el marcador genético mutante AHAS.

Como se puede observar en la Tabla 6, las construcciones mutantes dobles permiten el crecimiento con Cicloxidim y Tepraloxidim además de Haloxifop. Los niveles que se utilizan en estos experimentos de crecimiento son inhibidores para el material de tipo silvestre.

Tabla 6: Crecimiento del callo transgénico de Indica en distintos medios de selección. El crecimiento se midió como el % de cambio de tamaño después de 1 mes de cultivo en el medio de selección.

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

Los resultados del primer grupo de experimentos en maíz revelan que se pueden utilizar tanto el mutante sencillo como el doble para la selección respecto a la resistencia a Cicloxidim o resistencia a ambos Cicloxidim y Tepraloxidim con una eficacia relativamente alta (Figura 16).

La eficacia entre los agentes de selección era relativamente comparable en estos experimentos con posiblemente una disminución ligera en la eficacia total con el mutante sencillo en Cicloxidim en comparación con la selección con Pursuit. Sin embargo, el doble mutante puede tener una eficacia ligeramente aumentada. La tasa descarte – el porcentaje de supuestos eventos no confirmados– era menor para Cicloxidim o Tepraloxidim. Además, en las condiciones descritas, era posible diferenciar entre los mutantes sencillos y dobles utilizando la selección de Tepraloxidim.

Se habían obtenido resultados similares en el segundo grupo de experimentos (no mostrado). En el tercer grupo de experimentos, el Haloxifop también es un marcador genético eficaz para su uso en la transformación con el mutante sencillo o doble (no mostrado).

El mutante sencillo es útil para la transformación de alta eficacia utilizando la selección con Cicloxidim o Haloxifop.

También sería útil con otros compuestos relacionados tales como el Setoxidim. El mutante doble es útil para estos agentes de selección con la adición de que se puede utilizar el Tepraloxidim. El mutante sencillo y doble se puede utilizar en una transformación de dos etapas en las que el mutante sencillo se puede diferenciar del doble con la selección por Tepraloxidim. En combinación con otros marcadores genéticos actuales de BASF, se dan dos opciones más para las transformaciones de alta eficacia de monocotiledóneas y de maíz en particular.

5

Los fenotipos de tolerancia a herbicidas según se describen en el presente documento también se han presentado en plantas de arroz tolerantes a un inhibidor de ACCasa, en el campo con un tratamiento de Cicloxidim a 600 g/ha (datos no mostrados).

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una planta de arroz que comprende un ácido nucleico de acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) plastídica de arroz mutagenizado que tiene una secuencia que se obtiene por un método de mutagénesis aleatoria inducida y que codifica una ACCasa plastídica de arroz que tiene, como resultado de dicha mutagénesis, una sustitución de isoleucina por leucina en la posición de aminoácido correspondiente a la posición 1.781 de la ACCasa plastídica de *Alopecurus myosuroides* (Am), en donde la ACCasa plastídica de arroz es una proteína que comprende una versión modificada de las SEQ ID NO: 2 o SEQ ID NO: 3, y confiere a una planta de arroz tolerancia a 100 g i.a./ha de cicloxidim.
- 10 2. La planta de arroz de la reivindicación 1, en el que dicha ACCasa plastídica comprende además: una sustitución de aminoácido en las posiciones 1.785; 1.786; 1.811; 1.864; 2.027; 2.039; 2.041; 2.049; 2.074; 2.075; 2.088; 2.080; 2.088; 2.095; 2.096 o 2.098 que se corresponde con la posición de ACCasa plastídica de *Alopecurus myosuroides* (Am), una duplicación de valina en la posición 2.075 (Am) o una delección del aminoácido en la posición 2.080 (Am).
- 15 3. La planta de arroz de la reivindicación 1 comprende además:
- 20 a. una sustitución por glicina en la posición 1.785 (Am);
 b. una sustitución por prolina en la posición 1.786 (Am);
 c. una sustitución por asparagina en la posición 1.811 (Am);
 d. una sustitución por glicina en la posición 2.039 (Am);
 e. una sustitución por isoleucina, leucina o fenilalanina en la posición 2.049 (Am);
 f. una sustitución por leucina en la posición 2.074 (Am);
 25 g. una sustitución por leucina, isoleucina o metionina en la posición 2.075 (Am);
 h. una duplicación de la valina en la posición 2.075 (Am);
 i. una sustitución por treonina o glicina en la posición 2.078 (Am);
 j. una sustitución por ácido glutámico en la posición 2.080 (Am);
 k. una sustitución por arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina o valina en la posición 2.088 (Am);
 30 l. una sustitución por ácido glutámico en la posición 2.095 (Am); o
 m. una sustitución por alanina, histidina, prolina, serina o glicina en la posición 2.098 (Am).
- 35 4. La planta de arroz de la reivindicación 1, en la que dicha planta es una planta de una cualquiera de las líneas: OsHPII2, OsARWI1, OSARWI3, OsARWI8 u OsHPII1, habiéndose depositado una muestra representativa de semillas de cada línea en la Colección Americana de Cultivos Tipo (ATCC) con los números de Designación de Depósito de Patente PTA-10267, PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570 o PTA-10571, respectivamente; o es un híbrido, un descendiente o un derivado modificado genéticamente de una planta de una cualquiera de las líneas OsHPII2, OsARWI1, OSARWI3, OsARWI8 u OsHPII1.
- 40 5. La planta de arroz de la reivindicación 1, en donde dicha planta es tolerante al menos a un herbicida que inhibe la ACCasa que se selecciona de entre aloxidim, butroxidim, cletodim, cloproxidim, cicloxidim, setoxidim, tepraloxidim, tralcoxidim, clorazifop, clodinafop, diclofop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fentiafop, fluzifop, fluzifop-P, haloxifop, haloxifop-P, isoxapirifop, propaquizafop, quizalofop, quizalofop-P, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, trifop, pinoxaden y sales o ésteres de los mismos agrónomicamente aceptables.
- 45 6. Una semilla de arroz o una célula de arroz que comprenden un ácido nucleico de la acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) mutagenizado que tiene una secuencia que se obtiene por un método de mutagénesis inducida aleatoria y que codifica una ACCasa plastídica que tiene, como resultado de dicha mutagénesis, una sustitución de isoleucina por leucina en una posición de aminoácido que corresponde con la posición 1.781 de la ACCasa plastídica de *Alopecurus myosuroides* (Am), en donde la ACCasa plastídica es una proteína que comprende una versión modificada de las SEQ ID NO: 2 o SEQ ID NO: 3, y confiere a una planta de arroz tolerancia a 100 g i.a./ha de cicloxidim.
- 50 7. La semilla de arroz o la célula de arroz de la reivindicación 6, en las que dicha ACCasa plastídica comprende además: una sustitución de aminoácido en las posiciones 1.785; 1.786; 1.811; 1.864; 2.027; 2.039; 2.041; 2.049; 2.074; 2.075; 2.088; 2.080; 2.088; 2.095; 2.096; o 2.098 que se corresponde con la posición de la ACCasa plastídica de *Alopecurus myosuroides*, una duplicación de valina en la posición 2.075 (Am) o una delección del aminoácido en la posición 2.080 (Am).
- 55 8. La semilla de arroz o la célula de arroz de la reivindicación 6, que comprenden además:
- 60 a. una sustitución por glicina en la posición 1.785 (Am);
 b. una sustitución por prolina en la posición 1.786 (Am);
 65 c. una sustitución por asparagina en la posición 1.811 (Am);
 d. una sustitución por glicina en la posición 2.039 (Am);

- e. una sustitución por isoleucina, leucina o fenilalanina en la posición 2.049 (*Am*);
 f. una sustitución por leucina en la posición 2.074 (*Am*);
 g. una sustitución por leucina, isoleucina o metionina en la posición 2.075 (*Am*);
 h. una duplicación de la valina en la posición 2.075 (*Am*);
 5 i. una sustitución por treonina o glicina en la posición 2.078 (*Am*);
 j. una sustitución por ácido glutámico en la posición 2.080 (*Am*);
 k. una sustitución por arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina o valina en la posición 2.088 (*Am*);
 l. una sustitución por ácido glutámico en la posición 2.095 (*Am*); o
 10 m. una sustitución por alanina, histidina, prolina, serina o glicina en la posición 2.098 (*Am*).
9. La semilla de una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en donde la semilla comprende además un tratamiento de la semilla que comprende un herbicida inhibidor de la ACCasa.
- 15 10. La semilla de la reivindicación 9, en la que dicho herbicida inhibidor de la ACCasa comprende al menos uno de aloxidim, butroxidim, cletodim, cloproxidim, cicloxidim, setoxidim, tepraloxidim, tralcoxidim, clorazifop, clodinafop, clofop, diclofop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fentiaprop, fluazifop, fluazifop-P, haloxifop, haloxifop-P, isoxapirifop, propaquizafop, quizalofop, quizalofop-P, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, trifop, pinoxaden o una sal o un éster agrónómicamente aceptables de los mismos.
- 20 11. Una ACCasa plástica de arroz como se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde dicha ACCasa plástica de arroz no es transgénica.
- 25 12. La planta o la semilla de una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde dichas planta o semilla no son transgénicas.
13. Un método para cultivar una planta de arroz con tolerancia a herbicidas, comprendiendo dicho método:
- 30 a. cultivar la planta de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 o 12, o cultivar una planta a partir de la semilla de arroz de una cualquiera de las reivindicaciones 6-10 o 12 permitiendo que la semilla germine; y
 b. aplicar a la planta y a la vecindad de la misma un herbicida inhibidor de la acetil-Coenzima A carboxilasa en una cantidad que inhibe el crecimiento de una planta de tipo silvestre correspondiente.
- 35 14. El método de la reivindicación 13, en el que dicho herbicida inhibidor de la ACCasa comprende al menos uno de: aloxidim, butroxidim, cletodim, cloproxidim, cicloxidim, setoxidim, tepraloxidim, tralcoxidim, clorazifop, clodinafop, clofop, diclofop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fentiaprop, fluazifop, fluazifop-P, haloxifop, haloxifop-P, isoxapirifop, propaquizafop, quizalofop, quizalofop-P, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, trifop, pinoxaden o una sal o un éster agrónómicamente aceptables de los mismos.
- 40 15. El uso de una planta de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 o una semilla de una cualquiera de las reivindicaciones 6-10 para producir un producto alimentario, un producto de consumo, un producto industrial o un producto veterinario.
- 45 16. Un ácido nucleico aislado que comprende una secuencia de ácido nucleico como se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1-12.
17. Un método para identificar una planta de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 o 12 o una semilla de una cualquiera de las reivindicaciones 6-10 o 12, que comprende:
- 50 a. proporcionar un material biológico de una planta o una semilla;
 b. llevar a cabo una PCR o un ensayo de hibridación de los genes de ACCasa en dicho material biológico para determinar si el material biológico comprende un ácido nucleico de ACCasa como se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1-12; y
 c. identificar, basándose en los resultados de la etapa (b), que la planta de la etapa (a) comprende el ácido
 55 nucleico que se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1-12.

FIGURA 1

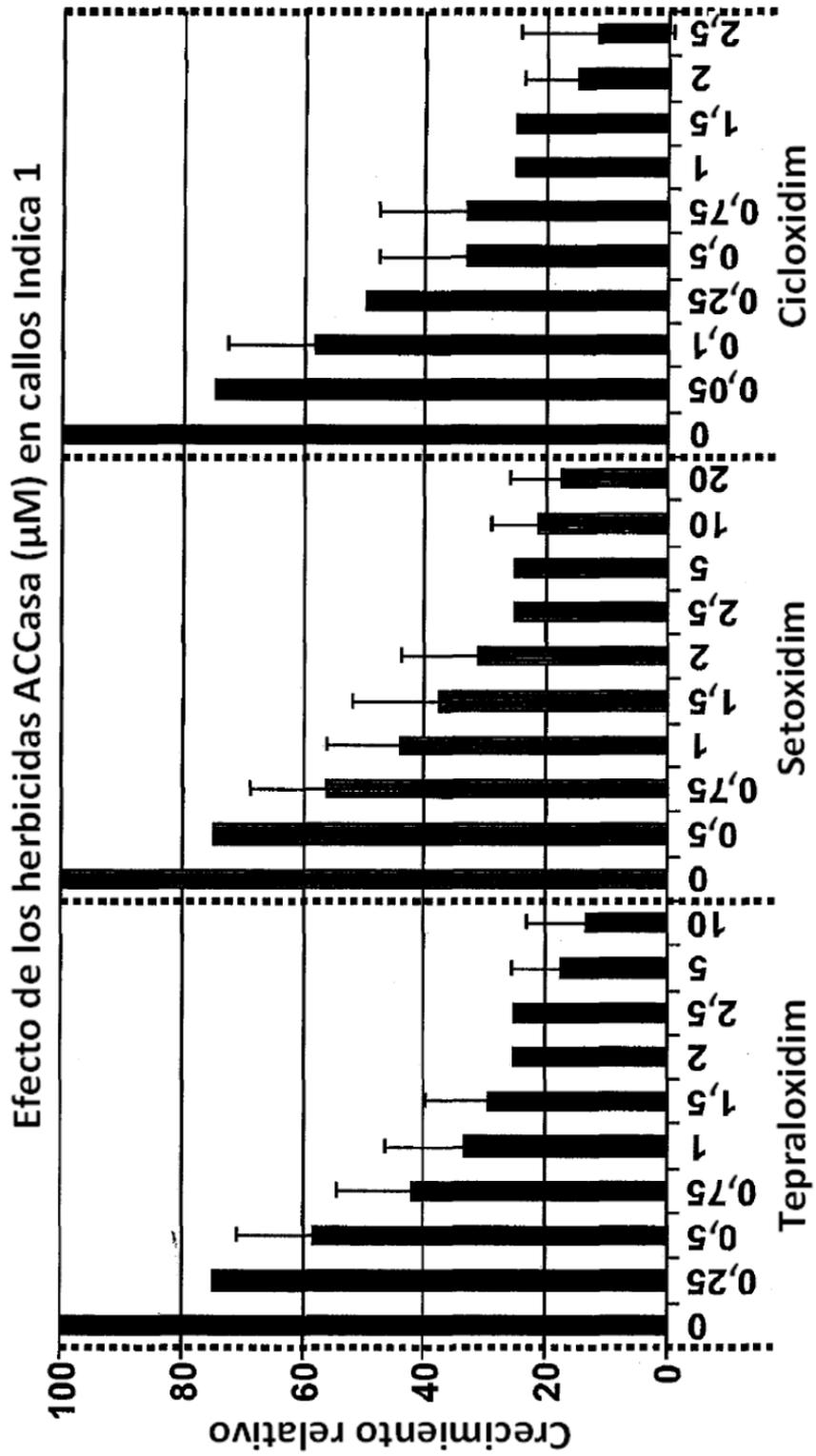


FIGURA 2

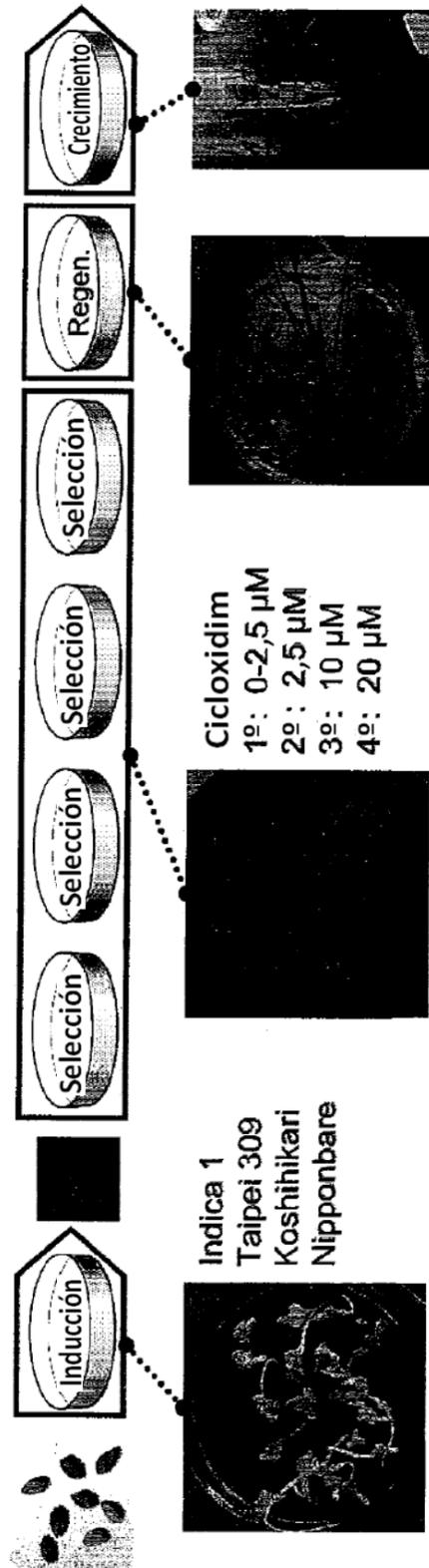


FIGURA 3

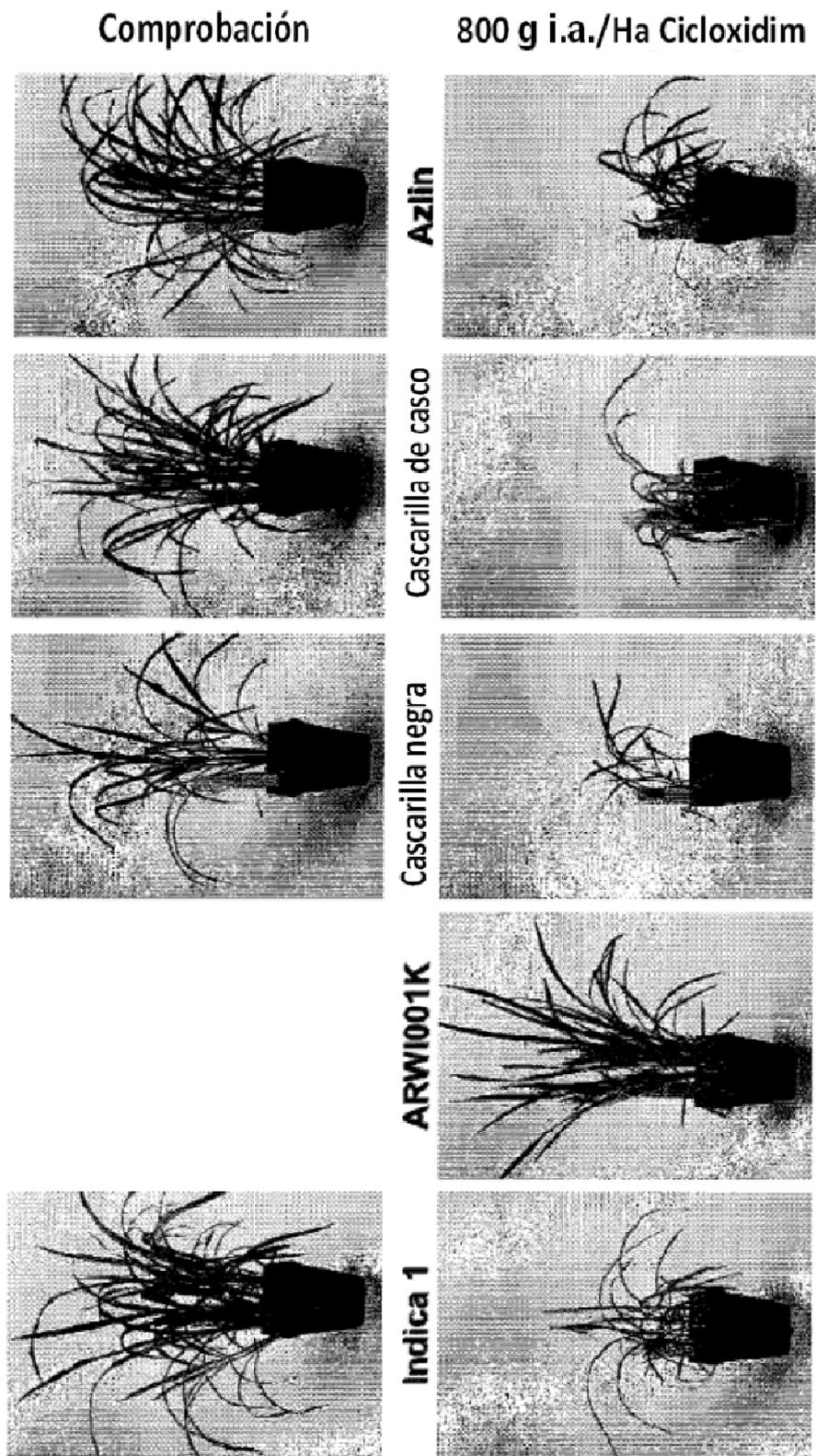


FIGURA 4

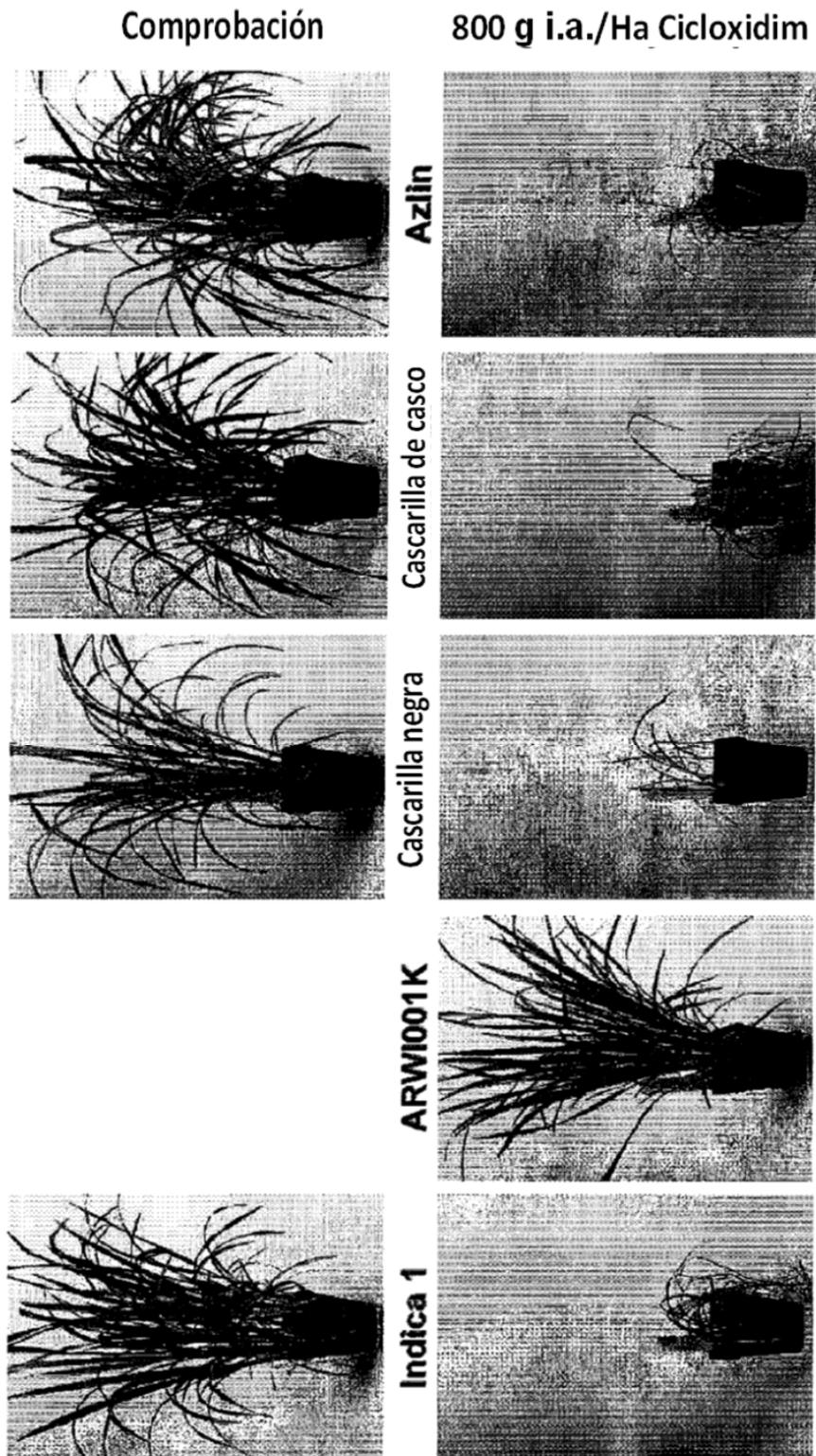


FIGURA 5

```

1  MGSTHLPVIG  FNASTTPSLS  TLRQINSAAA  AFQSSSPSR5  SKKKSRRVKS  IRDDGDGSVP
61  DPAGHGQSIR  QGLAGIIDLP  KEGASAPDVD  ISHGSEDHKA  SYQMNGILNE  SHNGRHASLS
121  KVEYFCTELG  GKTPIHSVLV  ANNGMAAAKF  MRSVRTWAND  TFGSEKAIQL  IAMATPEDMR
181  INAEHIRIAD  QFVEVPGGTN  NNNYANVQLI  VEIAERTGVS  AVWPGWGHAS  ENPELDPALT
241  AKGIVFLGPP  ASSMNALGDK  VGSALIAQAA  GVPTLAWSGS  HVEIPELELCL  DSIPEEMYRK
301  ACVITADEAV  ASCQMIGYPA  MIKASWGGGG  KGIRKVNND5  EVKALFKQVQ  GEVPGSPIFI
361  MRLASQSRHL  EVQLLCDEYG  NVAALHSRDC  SVQRRHQKII  BEGPVTVAPR  ETVKELEQAA
421  RRLAKAVGYV  GAATVEYLYS  METGEYYFLE  LNPRLQVEHP  VTESIAEVNL  PAAQVAVGMG
481  IPLWQIPEIR  RFYGMDNGGG  YDIWRKTAAL  ATPFNFDEVD  SQWPKGHCVA  VRITSENPD5
541  GFKPTGKVKV  EISFKSKPNV  WGYFSVKSGG  GIHEFADSQF  GHVFAYGETR  SAAITSM5LA
601  LKEIQIRGEI  HTNVDYTVDL  LNAPDFRENT  IHTGWLDTRI  AMRVQAEPPP  WYISVVG5AL
661  YKTIITNAET  VSEYVSYLIK  GQIPPKHISL  VHSTISL5NIE  ESKYTIEIVR  SGQGSYRLRL
721  NGSLEIANVQ  TLCDGGLLNQ  LDGNSHVIYA  EEEAGGTRLL  IDGKTCLLQN  DHDPSRLLAE
781  TPCKLLRFLI  ADGAHV5DADV  PYAEVEVMKM  CPLLSPAAG  VINVLL5EQG  AMQAGDLIAR
841  LDLD5DPSAVK  RAEPFEG5FP  EMSLPIAASG  QVHKRCAASL  NAARMVL5AGY  DHAANKVVQD
901  LVWCLDTPAL  PFLQWEELMS  VLATRLPRRL  KSELEGKYNE  YKLNVDH5VKI  KDFPTEMLRE
961  TIEENLACVS  EKEMVTIERL  VDPLMSLLKS  YEGGRESHAH  FIVKSLFEEY  LSVEELF5SDG
1021  IQSDVIERLR  LQYSKDLQKV  VDIVLSHQGV  RNKTKLILAL  MEKLVYPNPA  AYRDQLIR5FS
1081  SLNHKRY5YKL  ALKASELLEQ  TKLSELRTSI  ARNLSALDMF  TEEKAD5FSLQ  DRKLAINESM
1141  GDLVTAPLPV  EDALVSLFDC  TDQTLQQRVI  QTYISRLYQP  QLVKDSIQLK  YQDSG5IALW
1201  EFTEGNHEKR  LGAMVILKSL  ESVSTAIGAA  LKDASHYASS  AGNTVH5IALL  DADTQLNTE
1261  DSGDNDQAQD  KMDKLSFVLK  QDVVMADLRA  ADVKVV5SCIV  QRDGAIMPMR  RTFLL5EEKL
1321  CYEEEPILRH  VEPPLSALLE  LDKLKVKGYN  EMKYTPSRDR  QWHIYTLRNT  ENPKMLHR5VF
1381  FRTLVRQPSA  GNRFTSDHIT  DVEVGHAE5EP  LSFTSSSILK  SLKIAKE5ELE  LHAIRTGHSH
1441  MYLCILKEQK  LLDLVPVSGN  TVVDVGQDEA  TAC5LLKEMA  LKIHEL5VGAR  MHHL5VCQWE
1501  VKLKLVS5DGP  ASG5SWRVVTT  NVTGHTCTVD  IYREVEDTES  QKLVYH5STAL  SSGPLHGVAL
1561  NTSYQPLSVI  DLKRC5SARNN  KTTYCYDFPL  TFEAAVQK5SW  SNI5SEN5NQC  YVKATELVFA
1621  EKNG5SWG5TPI  IPMQRAAGLN  DIGMVAWILD  MSTPEF5P5SGR  QIIVIANDIT  FRAG5F5GPRE
1681  DAF5FEAVTNL  ACEK5KLPLIY  LAANS5GARIG  IADEVK5SCFR  VGT5DD5SPE  RGFRIY5MTD
1741  EDH5DRIG5SV  IAHKMQLDSG  EIRWVID5SV  GKEDGLG5VEN  IHG5SAAI5ASA  YSRAYE5FT
1801  LTFVTIGRTVG  IGAYLARLGI  RCIQRIDQPI  ILTGFSALNK  LLGREVY5SSH  MQLGGPK5IMA
1861  TNGV5VHLTVP  DDLEGV5NIL  RWLSYV5PANI  GGPLPITK5SL  DPIDRPV5YI  PENTCDP5RAA
1921  ISGID5DSQ5GK  WLGGMF5DKDS  FVETFEGWAK  TVVTGRAKLG  GIPVGVIAVE  TOTMMQLV5PA
1981  DP5GQPD5SHER  SVPRAGQVWF  PDSATK5TAQA  MLDFNREG5LP  LFI5LANWRGF  SGGQ5RDLFEG
2041  ILQAG5STIVE  NLRTYNQ5PAF  VYIPKAAELR  GGAWVVID5SK  INPDRIE5CYA  ERTAKGN5VLE
2101  PQGLIEIKFR  SEELKEC5MGR  LDPELIDLKA  RLQ5GANG5SLS  DGESLQK5SIE  ARKKQLL5PLY
2161  TQIAVRFAEL  HDT5SLRMAAK  GVIRKVVD5WE  DSR5SFF5YKRL  RRRL5ED5VLA  KEIRGVIG5EK
2221  FPHK5SAIELI  KKWYL5ASEAA  AAG5STD5W5DDD  DAFV5AWREN5P  ENYKEYI5KEL  RAQRV5RLLS
2281  DVAG5SS5SDLQ  ALPQGL5SMLL  DKMDP5SKRAQ  FIE5VMK5VLK

```

FIGURA 6

```

1 ATGGGATCCA CACATCTGCC CATTGTCCGG TTTAATGCAT CCACAACACC ATCGCTATCC
61 ACTCTTCGCC AGATAAATC AGCTGCTGCT GCATTCCAAT CTTCGTCCCC TTCAAGGTCA
121 TCCAAGAAGA AAAGCCGACG TGTTAAGTCA ATAAGGGATG ATGGCGATGG AAGCGTGCCA
181 GACCCTGCAG GCCATGGCCA GTCTATTCGC CAAGGTCTCG CTGGCATCAT CGACCCTCCA
241 AAGGAGGGCG CATCAGCTCC AGATGTGGAC ATTTCCACATG GGTCGAAGA CCACAAGGCC
301 TCCTACCAAA TGAATGGGAT ACTGAATGAA TCACATAACG GGAGGCACGC CTCTCTGTCT
361 AAGTTTATG AATTTTGCAC GGAATTTGGT GGA AAAACAC CAATTCACAG TGTATTAGTC
421 GCCAACAAATG GAATGGCAGC AGCTAAGTTC ATGCGGAGTG TCCGGACATG GGCTAATGAT
481 ACATTTGGGT CAGAGAAGGC GATTCAGTTG ATAGCTATGG CAACTCCGGA AGACATGAGA
541 ATAAATGCAG AGCACATTAG AATTGCTGAT CAGTTTGTG AAGTACCTGG TGGAAACAAAC
601 AATAACAAT ATGCAAAATG CCAACTCATA GTGGAGATAG CAGAGAGAAC TGGTGTCTCC
661 GCCGTTTGGC CTGGTTGGGG CCATGCATCT GAGAATCCTG AACTTCCAGA TGCACAACT
721 GCAAAAGGAA TTGTTTTTCT TGGGCCACCA GCATCATCAA TGAACGCACT AGGCGACAAG
781 GTTGGTTT CAG CTCTCATTGC TCAAGCAGCA GGGGTTCCCA CTCTTGCTTG GAGTGGATCA
841 CATGTGGAAA TTCCATTAGA ACTTTGTTG GACTCGATAC CTGAGGAGAT GTATAGGAAA
901 GCCTGTGTTA CAACCCTGTA TGAAGCAGTT GCAAGTTGTC AGATGATTTG TTACCCTGCC
961 ATGATCAAGG CATCCTGGGG TGGTGGTGGT AAAGGGATTA GAAAGGTTAA TAATGATGAC
1021 GAGGTGAAAG CACTGTTTAA GCAAGTACAG GGTGAAAGTT CTGGCTCCCC GATATTTATC
1081 ATGAGACTTG CATCTCAGAG TCGTCATCTT GAAGTCCAGC TGCTTTGTGA TGAATATGGC
1141 AATGTAGCAG CACTTCACAG TCGTGATTGC AGTGTGCAAC GACGACACCA AAGATTATC
1201 GAGGAAGGAC CAGTTACTGT TGCTCCTCGT GAAACAGTGA AAGAGCTAGA GCAAGCAGCA
1261 AGGAGGCTTG CTAAGGCCGT GGGTTACGTC GGTGCTGCTA CTGTTGAATA TCTCTACAGC
1321 ATGAGACTG GTGAATACTA TTTTCTGGAG CTTAATCCAC GGTTCAGGT TGAGCACCCA
1381 GTCACCGAGT CGATAGCTGA AGTAAATTTG CCTGCAGCCC AAGTTCAGT TGGGATGGGT
1441 ATACCCCTTT GGCAGATTC AGAGATCAGA CGTTTCTACG GAATGGACAA TGGAGGAGGC
1501 TATGATATTT GGAGGAAAAC AGCAGCTCTC GCTACTCCAT TCAACTTTGA TGAAGTAGAT
1561 TCTCAATGCC CGAAGGTTCA TTGTGTGGCA GTTAGGATAA CCAGTGAGAA TCCAGATGAT
1621 GGATTCAAGC CTACTGGTGG AAAAGTAAAG GAGATAAGTT TAAAAGTAA GCCAAATGTC
1681 TGGGGATATT TCTCAGTTAA GTCTGGTGGG GGCATTCATG AATTTGCGGA TTCTCAGTTT
1741 GGACACGTTT TTGCCTATGG AGAGACTAGA TCAGCAGCAA TAACCAGCAT GTCTCTTGCA
1801 CTAAGAGAGA TTCAAATTCG TGGAGAAATT CATACAAACG TTGATTACAC GGTGATCTC
1861 TTGAATGCCC CAGACTTCAG AGAAAACACG ATCCATACCG GTTGGCTGGA TACCAGAATA
1921 GCTATGCGTG TTCAAGCTGA GAGGCCCTCC TGGTATATTT CAGTGGTPTG AGGAGCTCTA
1981 TATAAAACAA TAACCACCAA TSCGGAGACC GTTCTGAAAT ATGTTAGCTA TCTCATCAAG
2041 GGTGAGATTC CACCAAAGCA CATATCCCTT GTCCATTCAA CTATTTCTTT GAATATAGAG
2101 GAAAGCAAAT ATACAATTGA GATTGTGAGG AGTGGACAGG GTAGCTACAG ATTGAGACTG
2161 AATGGATCAC TTATTGAAGC CAATGTACAA ACATTATGTG ATGGAGGCC TTPAATGCAG
2221 CTGGATGGAA ATAGCCATGT TATTTATGCT GAAGAAGAAG CGGGTGGTAC ACGGCTTCTT
2281 APTGATGGAA AAACATGCTT GCTACAGAAAT GACCATGATC CGTCAAGGTT ATTAGCTGAG
2341 ACACCCGCA AACTTCTTCG TTTCTTGATT GCCGATGGTG CTCATGTTGA TGCTGATGTA
2401 CCATACGCGG AAGTTGAGGT TATGAAGATG TGCATGCCCC TCTTGTGCCC TGCTGCTGGT
2461 GTCATTAATG TTTTGTGTG TGAGGGCCAG GCGATGCAGG CTGGTGATCT TATAGCGAGA
2521 CTTGATCTCG ATGACCCCTC TGCTGTGAAG AGAGCCGAGC CATTGGAAG ATCTTTTCCA
2581 GAAATGAGCC TTCTTATTGC TGCTCTGACC CAAGTTCACA AAAGATGTGC TGCAAGTTG
2641 AACGCTGCTC GAATGGTCTT TGCAAGGATAT GACCATGCGG CCAACAAAGT TGTGCAAGAT
2701 TTGGTATGGT GCCTTGATAC ACCTGCTCTT CCTTCCCTAC AATGGGAAGA GCTTATGTCT
2761 GTTTTAGCAA CTAGACTTCC AAGACGTCTT AAGAGCGAGT TGGAGGGCAA ATACAATGAA
2821 TACAAGTTAA ATGTTGACCA TGTGAAGATC AAGGATTTCC CTACCGAGAT GCTTAGAGAG
2881 ACAATCGAGG AAAATCTTGC ATGTGTTTCC GAGPAGGAAA TGGTGACAA TGAAGGCTT
2941 GTTGACCTC TGATGAGCCT GCTGAAGTCA TACGAGGGT GAGAGAAAG CCATGCCAC

```

3001 TTTATTGTCA AGTCCCTTTT TGAGGAGTAT CTCTCGGTTG AGGAACTATT CAGTGATGGC
 3061 ATTCAGTCTG ACGTGATTGA ACGCCTGCGC CTACAATATA GTAAAGACCT CCAGAAGGTT
 3121 GTAGACATTG TTTTGTCTCA CCAGGGTGTG AGAAACAAAA CAAAGCTGAT ACTCGCGCTC
 3181 ATGGAGAAAC TGGTCTATCC AAACCCGTGCT GCCTACAGAG ATCAGTTGAT TCGCTTTTCT
 3241 TCCCTCAACC ATAAAAGATA TTATAAGTTG GCTCTTAAAG CTAGTGAAC TCTTGAACAA
 3301 ACCAAGCTCA GCGAACTCCG CACAAGCATT GCAAGGAACC TTTCAGCGCT GGATATGTT C
 3361 ACCGAGGAAA AGGCAGATTT CTCCITGCAA GACAGAAAAT TGGCCATTAA TGAGAGCATG
 3421 GGAGATTTAG TCACTGCCCC ACTGCCAGTT GAAGATGCAC TTGTTTCTTT GTTTGATTGT
 3481 ACTGATCAA CTCTTCAGCA GAGAGTGATT CAGACATACA TATCTCGATT ATACCAGCCT
 3541 CAACTTGTGA AGGATAGCAT CCAGCTGAAA TATCAGGATT CTGGTGTATT TGCTTTATGG
 3601 GAATTCAC TG AAGGAAATCA TGAGAAGAGA TTGGGTGCTA TGGTTATCCT GAAGTCACTA
 3661 GAATCTGTGT CAACAGCCAT TGGAGCTGCT CTAAAGGATG CATCACATTA TGCAAGCTCT
 3721 GCGGGCAACA CGGTGCATAT TGCTTTGTTG GATGCTGATA CCCAACTGAA TACAAC T GAA
 3781 GATAGTGGTG ATAATGACCA AGCTCAAGAC AAGATGGATA AACITTTCTTT TGTACTGAAA
 3841 CAAGATGTTG TCATGGCTGA TCTACGTGCT GCTGATGTCA AGGTTGTTAG TTGCATTGTT
 3901 CAAAGAGATG GAGCAATCAT GCCTATGCGC CGTACCTTCC TCTTGTGAGA GAAAAACTT
 3961 TGTTACGAGG AAGAGCCGAT TCTTCGGCAT GTGGAGCCTC CACTTTCTGC ACTTCTTGAG
 4021 TTGGATAAAT TGAAAGTGAA AGGATACAA T GAGATGAAGT ATACACCGTC ACGTGATCGT
 4081 CAGTGGCATA TATACACACT TAGAAACT ACT GAAAATCCAA AAATGCTGCA CAGGGTATTT
 4141 TTCCGAACAC TTGTCAGACA ACCCAGTGCA GGCAACAGGT TTACATCAGA CCATATCACT
 4201 GATGTTGAAG TAGGACACGC AGAGGAACCT CTTTCATTTA CTCAAGCAG CATATTA AAA
 4261 TCGTTGAAGA TTGCTAAAGA AGAATTGGAG CTTTACGCGA TCAGGACTGG CCATTCTCAT
 4321 ATGTTACTGT GCATATTGAA AGAGCAAAG CTTCTTGACC TTGTTCTTGT TTCAGGGAAC
 4381 ATGTTTGTGG ATGTTGGTCA AGATGAAGCT ACTGCATGCT CTCTTTTGAA AGAAATGGCT
 4441 TTAAAGATAC ATGAACTTGT TGGTGC AAGA ATGCATCATC TTTCTGTATG CCAGTGGGAA
 4501 GTGAAACTTA AGTTGGTGAG CGATGGGCC T GCCAGTGGTA GCTGGAGAGT TGTAAACAACC
 4561 AATGTTACTG GTCACACCTG CACTGTGGAT ATCTACCGGG AGGTCGAAGA TACAGAATCA
 4621 CAGAACTAG TATACCACTC CACCGCATTG TCATCTGGTC CTTTGCATGG TGTGCACTG
 4681 AATACTTCGT ATCAGCCTTT GAGTGTATT GATTTAAAAC GTTGCTCTGC CAGGAACAAC
 4741 AAAACTACAT ACTGCTATGA TTTTCCATTG ACATTTGAAG CTGCAGTGCA GAAGTCGTGG
 4801 TCTAACATTT CCAGTGAAA CAACCAATGT TATGTTAAAG CGACAGAGCT TGTGTTTGCT
 4861 GAAAAGAA TG GGTCTGGGG CACTCCTATA ATTCCTATGC AGCGTGCTGC TGGGCTGAAT
 4921 GACATTGGTA TGGTAGCCTG GATCTTGGAC ATGTCCACTC CTGAATTTCC CAGCGGCAGA
 4981 CAGATCATTG TTATCGCAA TGATATTACA TTTAGAGCTG GATCATTGG CCCAAGGGAA
 5041 GATGCATTT TCGAAGCTGT AACCAACCTG GCTTGTGAGA AGAAGCTTCC ACTTATCTAC
 5101 TTGGCTGCAA ACTCTGGTGC TCGGATTGGC ATTGCTGATG AAGTAAAATC TTGCTTCCGT
 5161 GTTGGATGGA CTGATGATAG CAGCCCTGAA CGTGGATTTA GGTACATTTA TATGACTGAC
 5221 GAAGACCATG ATCGTATTGG CTCTTCAGTT ATAGCACACA AGATGCATTT AGATAGTGGC
 5281 GAGATCAGGT GGTTATTGA TTCTGTGTG GGAAGAGAGG ATGGACTAGG TGTGGAGAAC
 5341 ATACATGGAA GTGCTGCTAT TGCCAGTGCC TATTC TAGGG CGTACGAGGA GACATTTACA
 5401 CTTACATTG T TACTGGACG AACTGTTGGA ATCGGAGCCT ATCTTGCTCG ACTTGGCATA
 5461 CGGTGCATAC AGCGTATTGA CCAGCCCAT TATTTGACCG GGTTTTCTGC CCTGAACAAG
 5521 CTTCTTGGGC GGGAGGTGTA CAGCTCCAC ATGCAGTTGG GTGGTCCCAA AATCATGGCG
 5581 ACGAATGGTG TTGTCCATCT GACTGTCCA GATGACCTTG AAGGTGTTT TAATATATTG
 5641 AGGTGGCTCA GCTATGTTCC TGCAAACATT GGTGGACCTC TTCCTATTAC AAAATCTTTG
 5701 GACCAATAG ACAGACCCGT TGCAIACATC CCTGAGAATA CATGTGATCC TCGTGCAGCC
 5761 ATCAGTGGCA TTGATGACAG CCAAGGGAAA TGGTTGGGTG GCATGTTTGA CAAAGACAGT
 5821 TTTGTGGAGA CATTTGAAGG ATGGGCGAAG ACAGTAGTTA CTGGCAGAGC AAAACTTGGA
 5881 GGGATTCCTG TTGGTGT TAT AGCTGTGGAG ACACAGACCA TGATGCAGCT CGTCCCCGCT
 5941 GATCCAGGCC AGCCTGATTC CCACGAGCGG TCTGTTCCCTC GTGCTGGGCA AGTTTGGTTT
 6001 CCAGATTCTG CTACCAAGAC AGCGCAGGCG ATGTTGGACT TCAACCGTGA AGGATTACCT
 6061 CTGTTCAATC TTGCTAACTG GAGAGGCTTC TCTGGAGGGC AAAGAGATCT TTTTGAAGGA
 6121 ATTCTGCAGG CTGGGTCAAC AATTGTTGAG AACCTTAGGA CATACAATCA GCCTGCCTTT
 6181 GTATATATCC CCAAGGCTGC AGAGCTACGT GGAGGAGCCT GGGTCTGAT TGATAGCAAG

ES 2 615 888 T3

6241 ATAAACCCAG ATCGCATCGA GTGCTATGCT GAGAGGACTG CAAAGGGTAA TGTTCTCGAA
 6301 CCTCAAGGGT TGATTGAGAT CAAGTTCAGG TCAGAGGAAC TCAAAGAATG CATGGGTAGG
 6361 CTTGATCCAG AATTGATAGA TCTGAAAGCA AGACTCCAGG GAGCAAATGG AAGCCTATCT
 6421 GATGGAGAAT CCCTTCAGAA GAGCATAGAA GCTCGGAAGA AACAGTTGCT GCCTCTGTAC
 6481 ACCCAAATCG CGGTACGTTT TGCGGAATTG CACGACACTT CCCTTAGAAT GGCTGCTAAA
 6541 GGTGTGATCA GGAAAGTTGT AGACTGGGAA GACTCTCGGT CTTTCTTCTA CAAGAGATTA
 6601 CGGAGGAGGC TATCCGAGGA CGTTCTGGCA AAGGAGATTA GAGGTGTAAT TGGTGAGAAG
 6661 TTTCCTCACA AATCAGCGAT CGAGCTGATC AAGAAATGGT ACTTGGCTTC TGAGGCAGCT
 6721 GCAGCAGGAA GCACCGACTG GGATGACGAC GATGCTTTTG TCGCCTGGAG GGAGAACCCT
 6781 GAAACTATA AGGAGIATAT CAAAGAGCTT AGGGCTCAA GGGTATCTCG GTTGCTCTCA
 6841 GATGTTGCAG GCTCCAGTTC GGATTTACAA GCCTTGCCGC AGGGTCTTTC CATGCTACTA
 6901 GATAAGATGG ATCCCTCTAA GAGAGCACAG TTTATCGAGG AGGTCATGAA GGTCCTGAAA
 6961 TGA

FIGURA 7A

>Secuencia genómica de ACCasa plastídica de *Oryza sativa*

ATGACATCCACACATGTGGCGACATTGGGAGTTGGTGCCAGGCACCTCCTCGTCACCCAGAAAAGTCAGCTGG
 CACTGCATTTGTATCATCTGGGTCATCAAGACCCCTCATACCGAAAGAATGGTCAGCGTACTCGGTCACTTAGGG
 AAGAAAGCAATGGAGGAGTGTCTGATTCCAAAAGCTTAACCACCTCTATTCGCCAAGGTGACCCTAGCTACTT
 TACATATGCTATAATTTGTGCCAAACATAAACATGCAATGGCTGCTATATTTAAACGTTAATGTTGAAATAGC
 TGCTATAGGATACAGCAAAAATATATAATTGACTGGGCAAGATGCAACAATTGTTTTCACTAAAGTTAGTTAT
 CTTTTGCTGTAAAAGACAACCTGTTTTTACATAAAAATGGTATTAAACCTTGTAAATTTCAATGCAACATGTT
 CTCAAGTAAAAAAAACATTGCCCTGGTGTATAAGCAAATGTGTCGTTGTAGACATCTTATTAACCTTTTTGT
 GATATCTATTACCGTAGGGAACAGGGGAGCTGTTAAATCTGTTATCATAGAGTAATATGAGAAAAGTGGATTG
 TGGACTTTGGCATGTATACCTGCTCAATTTCAAATATATGTCTATGTGCAGGCTTTGCTGGCATCATTGACCT
 CCCAATGACGCAGCTTCAGAAGTTGATATTTACAGTAAGGACTTTATATTTTAATAATTATTTATAAATTT
 TTCTGACATGTTTTGAGAACCTCAAACATGTGATTGCACCTTCCTTTTTATGTCTGGTTGAGAACTGATAA
 GTTTTGACAGTGTITAGGATGGATCTTTGATGCGCACAGTGTCTTCTAATGTTTTCAATTTTTGAAAGTAATGTT
 TTAGGAAGAAATATCTGATTAATTTATACTTTATCTTTACAAAAGTCAAATGCGTCTGTATCAATGCGGTT
 TGTAAATATGGCAAGAACATGCTTTCAGAATTTGPTCATACAATGCTTTCTTTCTATATTATGTAGAACAAATA
 CCTAATACTTTGTTCACTTTTATAGTGGACACCTCTCACAGCTTTTTCAGTAAGTGATGCAATTTTTGTACATT
 TGTAAGATGTGTTCCAGAAAACCTTTCTCCTGCAATTTAATGTACCCACTCAAACCTGGTATCACCAAAGATCT
 CCATCTGATTGAAAAAAGCTGCGTGAAGTATGCTTATTTATGCTAACCATACATGATTTATACTGTTTTATAG
 TACAATGCTTATTTATGCTAACCATACATAATTTATTTCTGTTTTCTAGTACATTAATTTGTGCCCTGACCATA
 AATGATCCTTTCTTTACAGTGGTCCGAAGATCCCAGGGGGCTACGGTCCCAGGTTCCACCAAATGAATGTT
 GATTAATCAATGAAACACATAATGGGAGGCATGCTTCAGTCTCCAAGGTTGTTGAGTTTTGTACGGCACTTGGT
 GCAAAACACCAATTCACAGTGTATTAGTGGCCAAACAATGGAATGGCAGCAGCTAAGTTTATGCGGAGTGCCGA
 ACATGGGCTAATGATACTTTGGATCAGAGAAGGCAATTCAGCTGATAGCTATGGCAACTCCGGAGGATCTGAG
 GATAAATGCAGAGCACATCAGAAATGCCGATCAATTTGTAGAGGTACCTGGTGGAAACAACAACAACACTATG
 CAAATGTCCAACCTCATAGTGGAGGTTAGTTGAGCTCATCCCTCAACACAACATTTTCGTTTCTATTTAAGTTAG
 GGAAAAATCTC'ACGACCTCCAATTTCTGAACATCCAATTTTACCATCAACTGCAATCACAGATAGCAGAGA
 GAACAGGTGTTTCTGCTGTTGGCTGGTGGGGTTCATGCATCTGAGAATCCTGAACCTCCAGATGCGCTGACT
 GCAAAAGGAATGTTTTCTTGGGCCACCAGCATCAATGCAATGCATTAGGAGACAAGTTGGCTGACTGACT
 CATTGCTCAAGCAGCTGGAGTTCCAACACTTGTGTTGGAGTGGATCACATGTGAGCCTTGTCTTCTTTTTTAG
 CTTATCATCTTATCTTTTTCGGTGTGATGCAATTA'CCCAATGACACTAAACCATAGGTGGAAAGTTCCCTCTGGAGTGT
 TGCTTGGACTCAATACCTGATGAGATGTATAGAAAAGCTTGTGTTACTACCACAGAGGAAGCAGTTGCAAGTTG
 TCAGGTGGTTGGTTATCCTGCCATGATTAAGGCATCTTGGGGTGGTGGTAAAGGAATAAGGAAGGTTGTT
 CTTCTGTAGTTATCAAGAGATTGT'TTGGATTGCAAGTGT'TAGTGGCCATAGTTAACTCTGGTCTTTCTAACA
 TGAGTAAC'CAACTTTCTTGCAGGTT'CATAAATGATGATGAGGTTAGGACATTATTTAAGCAAGTTCAAGGCGAA
 GTACCTGGTTCCCAATA'TTTTATCATGAGGCTAGCTGCTCAGGTGGGGCCTTTTATGGAAGTTACACCTTTTCC
 CTTAATGTTGAGTTATTCGGAGTTAT'ATGGT'ATGTTCTGTATGTTGATCTGTAAT'ATTTGAATTCACC
 TCCATTGGTCTCCAGATTAGCAGACCTACAAT'CTACATATGGTT'ATACTTTATAAATACTAGGATTTAGGG
 ATCTT'CATATAGTT'ATA'CATGGTATTTAGATTT'CATTTGTAACCCTATTGAAGACAT'CCCTGATTGTTGCTTA
 TGTAGAGTGCACATCT'GAAAGTTCAGT'GCTTTGTGATCAATATGGCAACGTAGCAGCACTTCACAGTCGAGAT
 TGCAGTGTACAACGGCGACACCAAAGGTTGCTGTCTCAGTTAAATCACCCCTCTGAATGATCTACTTCTTGC
 CTGCTGCGTTGGTCAGAGGAATAATGGTTGTATTTACTGAACAGATAATCGAGGAAGGACCAGTTACTGTTGC
 TCTCGTGAGACTGTGAAAGAGCTTGAGCAGGCAGCAGGAGGCTTGCTAAAGCTGTGGGTTATGTTGGTGCTG
 CTACTGTTGAATA'CCTTTACAGCATGGAAACTGGTGAATATTTTCTGGAAC'TTAATCCACGGCTACAGGTC
 GGCTCCTTTGACATTTT'CAGGAATTAATTTCTGT'GACCACATGATTTACATTGT'CAAATGGTCTCACAGGTT
 GAGCATCCTG'CACTGAGTGGATAGCTGAAGTAAATTTGCCTGCGCTCAAGTTGCTGTTGGAAATGGGTATACC
 CCTTTGGCAGATTCCAGGTAATGCTTCTTCAATTAGTTCTGCTCTTTGTTAATGAAATGAGCTCTTATACAGA
 CCATGAGACACATTTACTGT'AAATTCATAGTATCCCTGACTTGTAGTGT'TAGAGATACAGAGATGTATCAC

AAATTCATTGTATCTCCTCAAGGACTGTAAAAATCCTATAATTAATTTCTGAAAAATTTGTCTTTTAAGCAGA
 AAAAAAATCTCTAAATTATCTCCCTGTATACAGAGATCAGGCGCTTCTACGGAATGAACCATGGAGGAGGCTAT
 GACCTTTGGAGGAAACAGCAGCTCTAGCGACTCCATTTAACTTTGATGAAGTAGATTCTAAATGGCCAAAAGG
 CCACTGCGTAGCTGTTAGAATAACTAGCGAGGATCCAGATGATGGGTTAAGCCTACTGGTGGAAAAAGTAAAGG
 TGCGGTTTTCTGATGTTAGGTGTATGAATTGAACACATTGCTATATTGCAGCTAGTGAAATGACTGGATCATGG
 TTCTCTTATTTTCAGGAGATAAGTTTTCAAGAGTAAACCAAATGTTGGGCCTATTTCTCAGTAAAGGTAGTCCT
 CAATATTGTTGCACTGCCACATTATTTGAGTTGTCCTAACAAATTGTGCTGCAATTGTTAGTTTTCAACTATTTG
 TTGTTCTGTTGGTTGACTGGTACCCTCTCTTTGCAGTCTGGTGGAGGCATCCATGAATTCGCTGATTCTCAGT
 TCGGTATGTAAAGTTAAAAGAGTAATATTGTCTTTGCTATTTATGTTTGTCTCACTTTTAAAAGATATTGCCT
 TCCATTACAGGACATGTTTTTGCATGAACTACTAGATCGGCAGCAATAACTACCATGGCTCTTGCACTAAA
 AGAGGTTCAAATTCGTGGAGAAATTCATTCAAACGTAGACTACACAGTTGACCTATTAAATGTAAGGACTAAAT
 ATCTGCTTATTGAACCTTGCTTTTTGGTTCCCTAATGCCATTTTLAGTCTGGCTACTGAAGAACTTATCCATCAT
 GCCATTTCTGTTATCTTAAATTCAGGCCTCAGATTTTAGAGAAAATAAGATTCTACTGGTGGCTGGATACCA
 GGATAGCCATGCGTGTCAAGCTGAGAGGCCTCCATGGTATATTTTCACTGCTGGAGGGGCTTTATATGTAAGA
 CAACTATGCCACTCATTAGCATTATGTGAAGCAAATGCGGAAAACATGATCAATATGTCGCTTATTTAAAT
 TTATTTATTTTTGTGCTGCAGAAAACAGTAACTGCCAACACGGCCACTGTTTCTGATTATGTTGGTATCTTAC
 CAAGGGCCAGATTCCACCAAAGGTACTATTCTGTTTTTTCAGGATATGAATGCTGTTTGAATGTGAAAACCATT
 GACCATAAATCCTTGTTTGCAGCATATATCCCTTGTCTATACGACTGTTGCTTTGAATATAGATGGGAAAAAAT
 ATACAGTAAGTGTGACATTCTTAAATGGGGAAACTTAAATTTGTTGTAATAATCAATATCATATTGACTCGTGTA
 TGCTGCATCATAGATCGATACTGTGAGGAGTGGACATGGTAGCTACAGATTGCGAATGAATGGATCAACGGTTG
 ACGCAAATGTACAAATATTATGTGATGGTGGGCTTTTAAATGCAGGTAATATCTTCTTCTAGTTAAAGAAGATA
 TATCTTGTTCAAAGAATTCTGATTATTGATCTTTTAAATGTTTTAGCTGGATGGAAACAGCCATGTAATTTATG
 CTGAAGAAAGAGGCCAGTGGTACACGACTTCTTATTGATGGAAAGACATGCATGTTACAGGTAATGATAGCCTTG
 TTCTTTTTAGTTCCTAGTACCGGTGTTTGTCTGCTATTTGTTGTATCTATTTAATGCATTCACTAATTAATATAT
 TAGTTTTGCATCATCAAGTTAAAATGGAACCTTCTTTCTTGCAGATGACCATGACCCATCAAAGTTATTAGCTGA
 GACACCATGCAAACCTTCTCGTTTCTTGGTTGCTGATGGTGTCTCATGTTGATGCTGATGTAACATATGCGGAG
 TTGAGGTTATGAAGATGTGCATGCCCTCTTATCACCCGCTTCTGGTGTACATCATGTTGAATGTCTGAGGGC
 CAAGCAATGCAGGTACATTCCACATTCCATTGCTGTGCTGCTGACATGAACATTTCAAGTAAATACCTGT
 AACTTSTTTATTATTCTAGGCTGGTGTCTTATAGCTAGGCTGGATCTTGATGACCCTTCTGCTGTTAAGAGAG
 CTGAGCCGTTGAAAGATACTTTCCACAAATGGGTCTCCCTATTGCTGCTTCTGGCCAAAGTTCACAAATTTATGT
 GCTGCAAGTCTGAATGCTTGTGCAATGATCCTTGCGGGGTATGAGCATGATATTGACAAGGTAAACATCATGTC
 CTCTTGTTTTTTCTTTTGTATCATGCATTCTTATGTTTATCATGTCCTCTGGCAAATCTAGATTCCGCTGTC
 GTTTACACAGATTTTTCTCATTCTCATAATGGTGCAAAACATAAATATGCTGCTATATTATCAATGTTTTCA
 CTCGATTTCTAATTTTTGCTTTTGGTTTTAAACTTTAGTACAATCCATATCTAATCTCCTTTGGCAAACAGTGAA
 TCCATTATATATATTTTTATTAAACTGCTTTCTTTTTCAGGTTGTGCCAGAGTTGGTATACTGCCTAGACACTC
 CGGAGCTTCTTTTCTGAGTGGGAGGAGCTTATGCTGTTTTAGCAACTAGACTTCCAAGAAATCTTAAAAGT
 GAGGTATATTATGGTTGACAAGATAGCTAGTCTCATGCTCTAAGGACTTGTACATTTCCGCCATAGGTTAATTT
 TTCCATATCAAGTTCTAATGTACGATATAAAAGTAGTACTGGCCTAAAACAGTATTGGTGGTTGACTATCTTTG
 TTGTGTAAGATCAAGTATTTCTTTTTCATGCTTAGTTTGTCAATACTTCACTTTTACTGACTTGTGAGCT
 AAATGAGATTTTATTTGATTTCTGTGCTCCATTATTTTTGTATATATATATATATATTAACTATGACTATATG
 TTATGCCTCAAACGTTTCAAACCTCTTTCAGTTGGAGGGCAAATATGAGGAATACAAAGTAAAATTTGACTCTGG
 GATAATCAATGATTTCCCTGCCAATATGCTACGAGTATAAATGAGGTCAGTTATTCAATTTGTTGTGATAATC
 ACTGCCTTAACTGTTCTTTTAAACAAGCGGTTTTATAGGAAAATCTTGCATGTGGTTCTGAGAAGGAGAAG
 GCTACAAATGAGAGGCTTGTGAGCCTCTTATGAGCCTACTGAAGTCATATGAGGGTGGGAAGAAAAGTCATGC
 TCACTTTGTTGTCAAGTCCCTTTTTGAGGAGTATCTCTATGTTGAAGAATTGTTGAGTGTGAAATTCAGGTTA
 ACTTACCTATTTCGCATTAACAAATCATCAGTTGTTTTATGATAAAGTCAAATGTTTATAATTTCCCATCTTCTC
 TGTGGATCAAATATATCACGGACATGATATAGTTTCTTAGGCTATATAATGGTTCTTTCATCAAATAATATTGC
 AGGAAACAGTATAGCAAACCTATTTGTATATACTCGAGATGGAAATTGTTAGAAACATCATTGACTAAAATCTGTC
 CTTTGTACGCTGTTTTTGTAGTCTGATGTGATTGAGCGTCTGCGCCTTCAACATAGTAAAACCTACAGAAGG
 TCGTAGACATTGTGTTGTCCCACCAAGTAAATTTCTTTCATGGTCTGATGACTTCACTGCCAATGGTTACTGAAC
 TGTCTTCTTGTCTGCAATGTGACTTTTCTTTGTAGAGTGTAGAAAATAAACTAAGCTGATACTAAAACCTCA
 TGGAGAGTCTGGTCTATCAAATCTGCTGCCTACAGGGATCAATTGATTGCTTTTCTTCCCTTAAATCAAAA
 GCGTATTACAAGGTGACCAGGATAAACAATAAATCAACGTGAATTTTTCAATGACCTTTTCTTCTGACATCTGAA
 TCTGATGAATTTCTTGCATATTAATACAGTTGGCACTTAAAGCTAGTGAACCTTCTTGAACAAAACAAAACCTTAGT

GAGCTCCGTGCAAGAATAGCAAGGAGCCTTTTCAGAGCTGGAGATGTTTACTGAGGAAAGCAAGGGTCTCTCCAT
GCATAAGCGAGAAATGCCATTAAGGAGAGCATGGAAGATTTAGTCACTGCTCCACTGCCAGTTGAAGATGCCG
TCATTTCTTTATTTGATTGTAGTGATACAACTGTTCAACAGAGAGTGATTGAGACTTATATAGCTCGATTATAC
CAGGTATGAGAAGAAAACCTTTTGAAATTTATTTATATTAACATATCCTAGTAAAACAGCATGCTCATCATTTCT
TTAAAAAAGTTTACAGCACCTGATGTTTGGTTACTGACCCGCATCATTAABATAAAGTTACTTGTGTGGAGAG
ATGTATTTTGAACTTGTGGCACATGCAGTAACATGCTACTGCTCGATATGTTTGTAACTTGACAACAATATT
TTTCAGCCTCATCTTGTAAAGGACAGTATCAAAATGAAATGGATAGAATCGGGTGTATTGCTTTATGGGAATT
TCCTGAAGGGCATTTTGATGCAAGAAAATGGAGGAGCGTTCTTGGTGACAAAAGATGGGGTCCCATGGTCATTG
TCAAGTCTCTTGAATCACTTTCAATGGCCATTAGATTTGCACATAAGGAGACATCACACTACACTAGCTCTGAG
GGCAATATGATGCATATTGCTTTGTTGGGTGCTGATAATAAGATGCATATAATTCAAGAAAGGTATGTTCATAT
GCTATGTTGGTGCTGAAATAGTTATATATGTAGTTAGCTGGTGGAGTCTGGTAATTAACCTATCCCATTGTTCT
AGTGGTGATGATGCTGACAGATAGCCAACTTCCCTTGATACTAAAGGATATGTAACCGATCTGCATGCCTC
TGGTGTGAAAACAATAAGTTTCATTGTTCAAAGAGATGAAACACGGATGACAAATGCGTCTGACCTTCCCTTGGT
CTGATGAAAAGCTTTCTTATGAGGAAGAGCCAACTTCTCCGGCATGTGGAACCTCCTCTTTCTGCACCTTCTGAG
TTGGTACGTGATATCATCAAAATGATAATGTTTTGGTATGGCATTGATTATCTTCTATGCTCTTTGTATTTATT
CAGCCTATTGTGGATACAGGACAAGTTGAAAGTGAAAGGATACAATGAAATGAAGTATACCCCATCACGGGATC
GTCAATGGCATATCTACACACTTAGAAAATCTGAAAACCCCAAAATGTTGCACCGGGTATTTTTCCGAACCCCT
GTCAGGCAACCCAGTGTATCCAACAAGTTTTCTTCGGCCAGATTGGTGACATGGAAGTTGGGAGTGTGAAGA
ACCTCTGTCAATTTACATCAACCAGCATATTAAGATCTTTGATGACTGCTATAGAGGAATTGGAGCTTCACGCAA
TTAGAACTGGCCATTCACACATGTATTTGCATGTATFGAAAGAACAAAAGCTTCTTGATCTTGTCCAGTTTCA
GGGTAAGTGCCCATATTTCTTTTGGGAACATATGCTTGTCTATGAGGTTGGTCTTCTCAATGATCTTCTTATC
TTACTCAGGAATACAGTTTGGATGTTGGTCAAGATGAAGCTACTGCATATTCACTTTTAAAAGAAATGGCTAT
GAAGATACATGAATCTGTTGGTGAAGAATGCACCATCTTCTGTATGCCAATGGGAAGTGAACCTTAAGTTGG
ACTGCGATGGTCCCTGCCAGTGTACCTGGAGATTGTAACAACCAATGTTACTAGTCACACTTGCACCTGTGGAT
GTAAGTTAATCCTCTAGCATTTTGTCTTTGGAAAAGCATGTGATTTAAGCCGGCTGTCCTCATACCCCA
GACCTAGTGATCTTTATATAGTGTAGACATTTTTCTAAGTCTTTTAAATTTGTTTATAGATCTACCGTGAGATGGA
AGATAAAGAATCACGGAAAGTTAGTATACCATCCCGCCACTCCGGCGGCTGGTCTCTGCATGGTGTGGCACTGA
ATAATCCATATCAGCCTTTGAGTGTCAATGATCTCAACCGCTGTTCTGCTAGGAATAATAGAACTACATACTGC
TATGATTTTCCACTGGTGAGTTGACTGCTCCCTTATATTCATGCAATACCATAGCAAATTCATATTCGTTTCA
GTTGTCAAAAATAAGCCGATGAAAATTCAAAATGTAGGCATTTGAACTGCAGTGAGGAAGTCAATGGTCTCTA
GTACCTCTGGTGCTTCTAAAGSTGTTGAAAATGCCAATGTTATGTTAAAGCTACAGAGTTGGTATTTGCCGAC
AAACATGGGTCAATGGGCACTCCTTTAGTTCAAAATGGACCGCCTGCTGGCTCAATGACATGGTATGGTAGC
TTGGACCTTGAAGATGTCACCTCCTGAATTTCTAGTGGTAGGGAGATTATTGTTGTTGCAAAATGATATACGT
TCAGAGCTGGATCAATTTGCCCAAGGGAAGATGCATTTTTTGAAGCTGTTACCAACCTAGCCTGTGAGAAGAAA
CTTCTCTTATTTATTTGGCAGCAAATTTCTGGTGCTCGAATTTGCCATAGCAGATGAAGTGAAACTTTGCTTCCG
TGTTGGGTGGTCTGATGATGGCAGCCCTGAACGTGGGTTTTGAGTACATTTATCTAAGCGAAGAAGACTATGCTC
GTATTGGCACTTCTGTATAGCACATAAGATGCAGCTAGACAGTGGTGAATTAGGTGGGTATTGATTCTGTT
GTGGGCAAGGAAGATGCACTTGGTGTGGAGATATACATGGAAAGTGTGCTATTTGCCAGTGCTTATTTCTAGGGC
ATATAAGGAGACATTTACACTTACATTTGTGACTGGAAGAAGTGTGGAAATAGGAGCTTATCTTGTCTGACTTG
GCATCCGGTGCATACAGCGTCTTGACCAGCCTATTAATTTTACAGGCTATTCTGCACTGAACAAGCTTCTTGGG
CGGAAGTGTACAGCTCCCAATGCAGTTGGGTGGTCCCAAAATCATGGCAACTAATGGTGTGTTCCATCTTAC
TGTTTTCAGATGACCTTGAAGGCGTTCTAATATATTGAGGTGGCTCAGTTATGTTCCCTGCCATCATTTGGTGGAC
CACTTCCAGTAACAACACCGTTGGACCCACCGGACAGACTGTTGCATACATTCCTGAGAACTCGTGTGATCCT
CGAGCGGCTATCCGTGGTGTGATGACAGCCAAAGGGAATGGTTAGGTGGTATGTTTGATAAAGACAGCTTTGT
GGAAACATTTGAAGTTGGGCTAAGACAGTGGTTACTGGCAGAGCAAAGCTTGGTGGAAATCCAGTGGGTGTGA
TAGCTGTGGAGACTCAGACCATGATGCAAACTATCCCTGCTGACCTGGTCACTTGAATCCCGTGAGCAATCT
GTTCTCTGTGCTGGACAAGTGTGGTTCCAGATTTCTGCAACCAAGACTGCGCAGGCATTCCTGGACTTCAACCG
TGAAGGATTAACCTCTGTTCACTCTGCTAACTGGAGAGGCTTCTCTGGTGGACAAAGAGATCTTTTTGAAGGAA
TTCTTTCAGGCTGGCTCGACTATTGTTGAGAACCTTAGGACATACAATCAGCCTGCTTTGTCTACATTTCCATG
GCTGCAGAGCTACGAGGAGGGGCTTGGGTTGTGGTTGATAGCAAGATAAACCAGACCGCATTGAGTGTATGC
TGAGAGGACTGCAAAAGGCAATGTTCTGGAACCGCAAGGGTTAATGAGATCAAGTTCAGGTCAGAGGAACTCC
AGGATTGCATGAGTCGGCTTGACCCAACTAATTTGATCTGAAAGCAAACTCGAAGTACGAAATAAAAATGGA
AGTGTGACACAAAATCGCTTCAAGAAAATATAGAAGCTCGAACAAAACAGTTGATGCTCTATATACTCAGAT
TGGGATACGGTTTGTGAATTCATGATACATCCCTCAGAATGGCTGCGAAAGGTGTGATTAAGAAAGTTGTGG

ES 2 615 888 T3

ACTGGGAAGAATCACGATCTTCTTCTATAAGAGATTACGGAGGAGGATCTCTGAGGATGTTCTTGCAAAAGAA
ATTAGAGCTGTAGCAGGTGAGCAGT TTTCCCACCAACCAGCAATCGAGCTGATCAAGAAATGGTATTCAGCTTC
ACATGCAGCTGAATGGGATGATGACGATGCT PTTGTTGCTTGGATGGATAACCCTGAAAAC TACAAGGATTATA
TTCAATATCTTAAGGCTCAAAGAGTATCCCAATCCCTCTCAAGTCTTTCAGATTCCAGCTCAGATTTGCAAGCC
CTGCCACAGGGTCTTTCCATGTTACTAGATAAGGTAATTAGCTTACTGATGCTTATATAAATTC TTTTTTCATT
CATATGGCTGGAGAACTATCTAATCAAATAATGATTATAAATCCAATCGTTC TTTTTATGCCATTATGATCTTC
TGAAATTCCTTCTTTGGACACTTATTCAGATGGATCCCTCTAGAAGAGCTCAACTTGTGAAGAAATCAGGAA
GGTCCTTGGTTGA

FIGURA 7B

> Secuencia codificante de la proteína ACCasa plastídica de *Oryza sativa*

ATGACATCCACACATGTGGCGACATTTGGGAGTTGGTGCCAGGCACCTCCTCGTCACCAGAAAAAGTCAGCTGG
 CACTGCATTTGTATCATCTGGGTCATCAAGACCCTCATACCGAAAGAATGGTCAGCGTACTCGGTCACTTAGGG
 AAGAAAGCAATGGAGGAGTGTCTGATTCCAAAAAGCTTAACCACTCTATTCGCCAAGGCTTTGCTGGCATTCAAT
 GACCTCCCAAATGACGCAGCTTCAGAAAGTTGATATTTACATGGTTCCGAAGATCCAGGGGGCTACGGTCCC
 AGGTTCCCTACCAAATGAAATGGGATTATCAATGAAACACATAATGGGAGGCATGCTTCAGTCTCCAAGGTTGTTG
 AGTTTTGTACGGCACTTGGTGGCAAAACACCAATTCACAGTGTATTAGTGGCCAACAATGGAAATGGCAGCAGCT
 AAGTTCATGCGGAGTGTCCGAACATGGGCTAATGATACTTTGGATCAGAGAAGGCAATTCAGCTGATAGCTAT
 GGCAACTCCGAGGATCTGAGGATAAATGCAGAGCACATCAGAATTGCCGATCAATTTGTAGAGGTACCTGGTG
 GAACAAACAACAACAATATGCAAATGTCCAACATCATAGTGGAGATAGCAGAGAGAACAGGTGTTTCTGCTGTT
 TGGCCTGGTTGGGTCATGCATCTGAGAACTCTGAACCTCCAGATGCGCTGACTGCAAAAGGAATGTTTTTCT
 TGGGCCACCAGCATCATCAATGCATGCATTAGGAGACAAGGTTGGCTCAGCTCTCATTGCTCAAGCAGCTGGAG
 TTCCAACACTTGCTTGGAGTGGATCACATGTGGAAGTTCCTCTGGAGTGTGCTTGGACTCAATACCTGATGAG
 ATGTATAGAAAAGCTTGTACTACCACAGAGGAAGCAGTGCAGGTTGTCAGGTGGTTGGTTATCCTGCCAT
 GATTAAGGCACTCTGGGGTGGTGGTGGTAAAGGAATAAGGAAGGTTCATAATGATGATGAGGTTAGGACATTAT
 TTAAGCAAGTTCAGGGCGAAGTACCTGGTTCCTCAATATTTATCATGAGGCTAGCTGCTCAGAGTCGACATCTT
 GAAGTTCAGTTGCTTTGTGATCAATATGGCAACGTAGCAGCACTTCACAGTCGAGATTGCAGTGTACAACGGCG
 ACACCAAAGATAATCGAGGAAGGACCAGTTACTGTTGCTCCTCGTGAGACTGTGAAAGAGCTTGAGCAGGCAG
 CACGGAGGCTTGCTAAAGCTGIGGGTTATGTTGGTGTCTACTGTTGAATACCTTTACAGCATGGAAACTGGT
 GAATATTTTCTGGAACTTAATCCACGGCTACAGGTTGAGCATCCTGTCAGTGGATAGCTGAAGTAA
 TTTGCCCTGGCGCTCAAGTGTCTGTTGGAAATGGGTATACCCCTTTGGCAGATTCCAGAGATCAGGCGCTTCTACG
 GAATGAACCATGGAGGAGGCTATGACCTTTGGAGGAAAACAGCAGCTCTAGCGACTCCATTAACTTTGATGAA
 GTAGATTCTAAATGGCCAAAAGGCCACTGCGTAGCTGTTAGAATTAAGTAGCGAGGATCCAGATGATGGGTTTAA
 GCCTACTGGTGGAAAAGTAAAGGAGATAAGTTTCAAGAGTAAACCAAATGTTTGGGCCTATTTCTCAGTAAAGT
 CTGGTGGAGGCATCCATGAATTCGCTGATCTCAGTTCGGACATGTTTTTCGCTATGGAACCTACTAGATCGGCA
 GCAATAACTACCATGGCTCTTGCACTAAAAGAGGTTCAAATTCGTGGAGAAATTCATTCAAACGTAGACTACAC
 AGTTGACCTATTAATGCCCTCAGATTTTAGAGAAAATAAGATTCACTACTGCTGGCTGGATACCAGGATAGCCA
 TGCGTGTCAAGCTGAGAGGCCCTCCATGGTATATTTTCAGTTCGTTGGAGGGGCTTTATATAAAACAGTAACTGCC
 AACACGGCCACTGTTTCTGATTATGTTGGTTATCTTACCAAGGGCCAGATTCCACCAAAGCATATATCCCTTGT
 CTATACGACTGTTGCTTTGAATATAGATGGGAAAAAATATACAATCGATACTGTGAGGAGTGGACATGGTAGCT
 ACAGATTGCGAATGAATGGATCAACGGTGTACGCAAATGTACAAATATTTATGTGATGGTGGGCTTTTAAATGCAG
 CTGGATGGAAAACAGCCATGTAATTTATGCTGAAGAAGAGGCCAGTGGTACACGACTTCTTATTGATGGAAAGAC
 ATGCATGTTACAGAATGACCATGACCCATCAAAGTTATTAGCTGAGACACCATGCAAACCTCTCTGTTTCTTGG
 TTGCTGATGGTGTCTCATGTTGATGCTGATGTACCATATGCGGAAGTTGAGGTATGAAGATGTGCATGCCCTC
 TTATACCCGCTTCTGGTGCATACATGTTGTAATGTCTGAGGGCCAAGCAATGCAGGCTGGTGTATCTTATAGC
 TAGGCTGGATCTTGATGACCCCTTCTGCTGTTAAGAGAGCTGAGCCGTTCCGAAGATACTTTTCCACAAATGGGTC
 TCCCTATTGCTGCTTCTGGCCAAGTTCACAAATATGTTGCTGCAAGTCTGAATGCTTGTGCAATGATCCTTGGC
 GGGTATGAGCATGATATTGACAAGGTTGTCCAGAGTTGGTATACTGCCTAGACACTCCGGAGCTTCTTTCCCT
 GCAGTGGGAGGAGCTTATGTCIGTTTTAGCAACTAGACTTCCAAGAAATCTTAAAAGTGAATGGAGGGGCAAT
 ATGAGGAATACAAAGTAAAATTTGACTCTGGGATAATCAATGATTTCCCTGCCAATATGCTACGAGTGAATTT
 GAGGAAAATCTTGATGTGGTCTGAGAAGGAGAAGGCTACAAATGAGAGGCTTGTGAGCCTCTTATGAGCCT
 ACTGAAGTCAATAGGGTGGGAGAGAAAGTCATGCTCACTTTGTTGTCAAGTCCCTTTTGGAGGAGTATCTCT
 ATGTTGAAGAAATGTTTCAGTGTGGAATTCAGTCTGATGTGATTGAGCGTCTGCGCCTTCAACATAGTAAAGAC
 CTACAGAAGGTCGTAGACATTTGTGTTGCTCCACCAGAGTGTAGAAAATAAACTAAGCTGACTAAAACCTCAT
 GGAGAGTCTGGTCTATCCAAATCCTGCTGCTTACAGGGATCAATGATTGCTTTTCTTCCCTTAATCACAAAG
 CGTATTACAAGTTGGCCTTAAAGCTAGTGAACCTTCTTGAACAAACAAAACCTAGTGAAGCTCCGTGCAAGAATA
 GCAAGGAGCCTTCAGAGCTGGAGATGTTACTGAGGAAAAGCAAGGGTCTCTCCATGCATAAGCGAGAAATTCG

CATTAAAGGAGAGCATGGAAGATTTAGTCACTGCTCCACTGCCAGTTGAAGATGCGCTCATTTCCTTTATTTGATT
 GTAGTGATACAACACTGTTCAACAGAGAGTGTATTGAGACTTATATAGCTCGATTATACCAGCCTCATCTTGTAAG
 GACAGTATCAAAATGAAATGGATAGAATCGGGTGTATTGCTTTATGGGAATTCCTGAAGGGCATTTTGATGC
 AAGAAATGGAGGAGCGGTCTTGGTGACAAAAGATGGGGTGCCATGGTCATTGTCAAGTCTCTTGAATCACTTT
 CAATGGCCATTAGATTGCACTAAAGGAGACATCACTACACTAGCTCTGAGGGCAATATGATGCATATTGCT
 TTGTTGGGTGCTGATAATAAGATGCATATAATTCAAGAAAGTGGTGTATGCTGACAGAA TAGCCAAACTTCC
 CTGATACTAAAGGATAATGTAACCGATCTGCATGCCTCTGGTGTGAAAACAATAAGTTTCAATGTTCAAAGAG
 ATGAAGCACGGATGACAATGCGTTCGTACCTTCTTTGGTCTGATGAAAAGCTTTCTTATGAGGAAGAGCCAATT
 CTCGGGCATGTGGAACCTCCTCTTTCTGCACTTCTTGAGTTGGACAAGTTGAAAAGTAAAAGGATACAATGAAAT
 GAAGTATACCCCATCACGGGATCGTCAATGGCATACTACACACTTAGAAATACTGAAAACCCAAAATGTTGC
 ACCGGGTATTTTTCCGAAACCTTGT CAGGCAACCCAGTGTATCCAACAAGTTTTCTTCGGGCCAGATTGGTGAC
 ATGGAAGTTGGGAGTGCTGAAGAACCTCTGTCAFTTACATCAACCAGCATATTAAGATCTTTGATGACTGCTAT
 AGAGGAAATGCGAGCTTCCAGCAATTAGAAGTGGCCATTACACATGTATTGTCATGTATTGAAAGAACAAAAGC
 TTCTTGATCTTGTTCAGTTTCAGGGAATACAGTTPTGGATGTTGGTCAAGATGAAGCTACTGCATATTCACTT
 TTAAGAAATGGCTATGAAGATACATGAACTTGTGGTGAAGAAATGCACCATCTTTCTGTATGCCAATGGGA
 AGTGAAGCTTAAGTTGGA CTGCGATGGTCTGCCAGTGGTACCTGGAGGATTGTAACAACCAATGTTACTAGTC
 ACACTGCACTGTGGATACTACCGTGAGATGGAAGATAAAGAATCACGGAAGTTAGTATAACCTCCCGCCACT
 CCGGGCCTGGTCTCTGTG CATGGTGTGGCCTGAATAATCCATATCAGCCTTTGAGTGTCAATGATCTCAAACG
 CTGTTCTGCTAGGAATAATAGAAGTACATACTGCTATGATTTTTCCACTGGCATTGAAAAGTGCAGTGAGGAAGT
 CATGGTCTCTAGTACCTCTGGTGTCTTCTAAAGTGTGAAAATGCCCAATGTTATGTTAAAGCTACAGAGTTG
 GTATTTGCGGACAAACATGGTTCATGGGGCACCTCTTAGTTCAAATGGACCGGCCTGCTGGGCTCAATGACAT
 TGGTATGGTAGCTTGGACCTTGAAGATGTCCACTCCTGAATTTCCCTAGTGGTAGGGAGATTATGTTGTTGCAA
 ATGATATTACGTTTCAGAGCTGGATCATTGGCCCAAGGGGAAGATGCATTTTTTGAAGCTGT TACCAACCTAGCC
 TGTGAGAAGAAACTTCCTCTTATTTATTGGCAGCAAAATCTGGTGTCTCGAATTGGCATAGCAGATGAAGTGAA
 ATCTTGGCTCCGTTGGTGGTCTGATGATGGCAGCCCTGAACGTGGTTCAGTACATTTATCTAAGCGAAG
 AAGACTATGCTCGTATTGGCACTTCTGT CATAGCACATAAGATGCAGCTAGACAGTGGTGAATTAGGTGGGT
 ATTGATTTCTGTTGTGGCAAGGAAGATGGACTGGTGTGGAGAATATACATGGAAGTGTGCTATTGCCAGTGC
 TTATTTAGGGCATATAAGGAGACATTTACACTTACATTTGTGACTGGAAGAACTGTTGGAATPAGGAGCTTATC
 TTGCTCGACTTGGCATCCGGTGCATACAGCGTCTTGACCAGCCTATTTATCTTACAGGCTATCTGCACTGAAC
 AAGCTTCTTGGGCGGGAAGTGTACAGCTCCCACATGCAGTTGGGTGGTCCCAAAATCATGGCAACTAATGGTGT
 TGCCATCTTACTGTTTCAGATGACCTTGAAGGCGTTTCTAATATATTGAGGTGGCTCAGTTATGTTCTGCT
 ACATTTGGTGGACCACTTCAGTAAACAACACCGTTGGACCCACCGGACAGACCTGTTGCATACATTCCTGAGAAC
 TCGTGTGATCCTCGAGCGGCTATCCGTGGTGTGATGACAGCCAAGGGAAATGGTTAGGTGGTATGTTTGATAA
 AGACAGCTTTGTGGAACATTTGAAGGTTGGGCTAAGACAGTGGTTACTGGCAGAGCAAAGCTTGGTGGAAATTC
 CAGTGGGTGTGATAGCTGTGGAGACTCAGACCATGATGCAAACTATCCCTGCTGACCCTGGTCACTTGTATTCC
 CGTGAACAATCTGTTCCCTGCTGCTGGACAAGTGTGTTTTCCAGATTCTGCAACCAAGACTGCGCAGGCATTGCT
 GGACTTCAACCGTGAAGGATTAACCTCTGTTTATCCCTAAGTGGAGAGCTTCTCTGTTGGACAAAAGAGATC
 TTTTGAAGGAATTTCTCAGGCTGGCTCGACTATTGTTGAGAACCTTAGGACATACAATCAGCCTGCCTTTGTG
 TACATTTCCCATGGCTGCAGAGCTACGAGGAGGGGCTTGGGTTGTGGTTGATAGCAAGATAAACCCAGACCGCAT
 TGAGTGTATGCTGAGAGGACTGCAAAAGGCAATGTTCTGGAACCGCAAGGGTAAATTGAGATCAAGTT CAGGT
 CAGAGGAACTCCAGGATTGCATGAGTCCGCTTGACCCAACATTAATTGATCTGAAAAGCAAAACTCGAAGTAGCA
 AATAAAAATGGAAGTGTGACACAAAATCGCTTCAAGAAAATATAGAAGCTCGAACAAAACAGTTGATGCCTCT
 ATATACTCAGATTGCGATACGGTTTGTGATTTGCATGATACATCCCTCAGAATGGCTGCGAAAGGTGTGATTA
 AGAAAGTTGTGGACTGGGAAGAAATCACGATCTTTCTCTATAAGAGATTACGGAGGAGGATCTCTGAGGATGTT
 CTTGCAAAAGAAATTAGAGCTGTAGCAGGTGAGCAGTTTTCCACCAACCAGCAATCGAGCTGATCAAGAAATG
 GTATTACAGCTTACATGCAGCTGAATGGGATGATGACGATGCTTTTGTGCTTGGATGGATAACCCCTGAAAAC
 ACAAGGATTATATTCAATATCTTAAGGCTCAAAGAGTATCCCAATCCCTCTCAAGTCTTTTCAGATTCAGCTCA
 GATTTGCAAGCCCTGCCACAGGGTCTTCCATGTTACTAGATAAGATGGATCCCTCTAGAAGAGCTCAACTTGT
 TGAAGAAATCAGGAAGTCTTGGTTGA

FIGURA 7C

>Proteína ACCasa plastídica de *Oryza sativa*

MTSTHVATLGVGAQAPPRHQKKSAGTAFVSSGSSRPSYRKNQQRTRSLREESNGGVSDSKKLNHSIRQGLAGI I
 DLPNDAASEVDISHGSEDPRGPTVPGSYQMNGI INETHNGRHASVSKVVEFCTALGGKTP I HSVLVANNGMAAA
 KFMRSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMATPEDLRINAEHIRIADQFVEVPPGGTNNNNYANVOLIVEIAERTGVSAV
 WFGWGHASENPELDPALTAKGIVFLGPPASSMHALGDKVGSALIAQAAGVPTLAWSGSHVEVPLECCLDSIPDE
 MYRKACVTTTEEAVASCQVVGYPAMIKASWGGGGKGIKRVHNDDEVRTLFKQVQGEVPGSP IFIMRLAAQSRHL
 EVQLLCDQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKI IEEGPVTVAPRETVKELEQAARRLAKAVGYVGAATVEYLYSMETG
 EYYFLELNPRLQVEHPVTEWIAEVLNPAACVAVGMGIPLWQIPEIRRFYGMNHGGGYDLWRKTAALATPFNFDE
 VDSKWPKGHCVAVRITSEDDPDDGFKPTGKVKVEISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAVGTTRSA
 AITTMALALKEVQIRGEIHSNVDYTVDLLNASDFRENKIHTGWLDTRIAMRVQAERPPWYI SVVGGALYKTVTA
 NTATVSDYVGYLTKGQIPPKHISLVYTTVALNI DGKKYTI DTVRSGHGSYRLRMNGSTVDANVQILCDGGLLMQ
 LDGNSHVIYAEFEASGTRLLIDGKTCMLQNDHDPKLLAETPKCLLRFLVADGAHVDAVDPYAEVEVMKMCMP
 LSPASGVIHVVMSEGGAMQAGDLIARLDLDDPSAVKRAEPFEDTFPQMGLPIAASGQVHKLCAASLNACRMILA
 GYEYHDI DKVVPELVYCLDTPPELPLQWEELMSVLATRLPRNLKSELEGKYEEYKVKFDSGI INDFPANMLRVI I
 EENLACGSEKEKATNERLVEPLMSLLKSYEGGRESHAHFVVKSLFEEYLYVEELFSDGIQS DVIERLRLQHSKD
 LQKVVDIVLSHQSVRNKTKLILKLMESLVYPNPAAYRDQLIRFSSLNHKAYYKLALKASELLEQTKLSELRARI
 ARSLSELEMFTEESKGLSMHKREIAIKESMEDLVTAFLPVEDALISLFDSDTTVQQRVIETYIARLYQPHLVK
 DSIKMKWIESGVIALWEFPEGHFDARNGGAVLGDKRWGAMVIKSLSELSMAIRFALKETSHTSSEGNMMHIA
 LLGADNKMHI IQESGDDADRIAKLPLILKDNVTDLHASGVKTI SFI VQRDEARMTMRRTPLWSDEKLSYEEPI
 LRHVEPPLSALLELDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIYTLRNTENPKMLHRVFFRRTLVRQPSVSNKFSGQIGD
 MEVGSAAEPLSFTSTSI LRSLMTAIEEELHAI RTGHSHMYLHVLEKQLLDLVPVSGNTVLDVQGDEATAYSL
 LKEMAMKIHVGVARMHLSVCQWEVKLKLDCDGPASGTWRIVTNTVTSHTCTVDI YREME DKESRKL VYHPAT
 PAAGPLHGVALNNPYQPLSVI DLKRC SARNNRTTYCYDFPLAFETA VRKSWSSSTSGASKGVENAQCYVKATEL
 VFADKHGSGTPLVQMDRPAGLNDIGMVAWTLKMS TPEFP SGREI I VVANDITFRAGSFGPREDAFFEAVTNLA
 CEKKLPLIYLAANS GARI GIADVKSCFRVGSDDGSPERGFQYIYLSEEDYARIGTSVIAHKMQLDSGEIRWV
 IDSVVGKEDGLGVENI HGSAAIASAYS RAYKETFTLTFVTGRVGI GAYLARLGI RCIQRLDQPI ILTGYSALN
 KLLGREVYSSHMQLGGPKIMATNGVVHLTVSDDLEGVSNILRWLSYVPAYIGGPLPVTTPLDPPDRPVAYI PEN
 SCDPRAAIRGVDDSQGKWLGGMFDKDSFVETFE GWAKTVVTGRAKLGIPVGVIAVETQTMQTI PADPGQLDS
 REQSVPRAGQVWFPDSATKTAQALLDFNREGLPLFILANWRGFSGGQRDLFE GILQAGSTI VENLRTYNQPAFV
 YI PMAAELRGAWVVVDSKINPDRI ECYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMSRLDPTLI DLKAKLEVA
 NKNGSADTKSLQENI EARTKQLMPLYTQIAIRFAELHDTSLRMAAKGVIKKVV DWEESRSF FYKRLRRI SEDV
 LAKEI RAVAGEQF SHQPAIELIKWYSASHAAEWDDDDAFVAVMDN PENYKDYIQY LKAQRVSQSLSSLS DSSS
 DLQALPQGLSMLLDKMDPSRRAQLVEEIRKVLG*

FIGURA 8A

>AY312172_Zea mays

ATGTCACAGCTTGGATTAGCCGCGAGCTGCCTCAAAGGCCCTTGCCACTACTCCCTAATCGCCAGAGAAGTTGAGCTGG
 GACTACATTCATCATCTTCATTATCGAGGCCCTTAAACAGAAGGAAAAGCCGTACTCGTTCACTCCGTGATGGCG
 GAGATGGGGTATCAGATGCCAAAAGCACAGCCAGTCTGTTCTGCAAGGCTTGCTGGCATTATCGACCTCCCAAGT
 GAGGCACCTCCGAAGTGGATATTTACATGGATCTGAGGATCCTAGGGGGCCAAACAGATTCTTATCAAATGAATGG
 GATTATCAATGAAACACATAATGGAAGACATGCCTCAGTGTCCAAGGTTGTTGAATTTGTGCGGCACTAGGTGGCA
 AAACACCAATTCACAGTATATTAGTGGCCAACAATGGAATGGCAGCAGCAAAATTTATGAGGAGTGTCCGGACATGG
 GCTAATGATACTTTTGGATCTGAGAAGGCAATCRACTCATAGCTATGGCAACTCCGGAAGACATGAGGATAAATGC
 AGAACACATTTAGAATTGCTGACCAATTCGTAGAGGTGCCTGGTGAACAAACAATAAATACTACGCCAATGTTCAAC
 TCATAGTGGAGATGGCACAAAACCTAGGTGTTTTCTGTGTTTTGGCCTGGTTGGGGTCATGCTTCTGAGAATCCTGAA
 CTGCCAGATGCATTGACCCGAAAAGGGATCGTTTTTCTTGGCCCACCTGCATCATCAATGAATGCTTTGGGAGATAA
 GGTCCGGCTCAGCTCTCATGCTCAAGCAGCCGGGGTCCCAACTCTTGCTCGGAGTGGATCACATGTTGAAGTTCAT
 TAGAGTGTGCTTAGACCGGATACCTGAGGAGATGTATAGAAAAGCTTTCGTTACTACCACAGAGGAAGCAGTTGCA
 AGTTGTCAAGTGGTTGGTTATCCTGCCATGATTAAGGCATCCTGGGGAGTGGTGGTAAAGGAATAAGAAAAGTTCA
 TAATGATGATGAGGTTAGAGCGCTGTTAAGCAAGTACAAGGTGAAGTCCCTGGCTCCCAATATTTGT CATGAGGC
 TTGCATCCCAGAGTCCGCATCTTGAAGTTCAGTGTCTTTGTGATCAATATGGTAATGTAGCAGCACTTCACAGTCTG
 GATTGCAGTGTGCAACGGCGACCCAGAGATTATGAAGAAGTCCAGTTACTGTTGCTCCTCGTGAGACAGTTAA
 AGCACTTGAGCAGGCAGCAAGGAGGCTTGCTAAGGCTGTGGTTATGTTGGTGTGCTACTGTTGAGTATCTTTACA
 GCATGAAAACCTGGAGACTACTATTTCTGGAACCTAATCCCCGACTACAGGTTGAGCATCCAGTCAACGAGTGGATA
 GCTGAAGTAAATCTGCTGCAGCTCAAGTGTCTGTGGAATGGGCATACCTCTTGGCAGATCCAGAAATCAGACG
 TTTCTATGGAATGGACTATGGAGGAGGGTATGACATTTGGAGGAAAACAGCAGCTCTGTCTACACCAATTAATTTTG
 ATGAAGTAGATTCTCAATGGCCAAAGGGCCATTGTGTAGCAGTTAGAATTAAGTGTAGGAGCCAGATGATGGTTT
 AAACCTACTGGTGGGAAAGTGAAGGAGATAAGTTTAAAAGCAAGCCTAATGTTGGGCTACTTCTCAGTAAAGT
 TGGTGGAGGCATTATGAATTTGCTGATTCTCAGTTCGGACATGTTTTGTCATATGGGCTCTCTAGATCAGCAGCAA
 TAACAAACATGACTCTTGCATTAAGAGATTCAAATTCGTGGAGAAATTCATTCAAATGTTGATACACAGTTGAC
 CTCTAAATGCTTCAGACTTTAGAGAAAACAAGATTCATACTGGTTGGCTCGACACCAGAATAGCTATGCGTGTTC
 AGCTGAGAGGCCCCCAATGGTATATTTAGTGGTTGGAGGTGCTTTATATAAAAACAGTAACCACCAATGCAGCCACTG
 TTTCTGAATATGTTAGTTATCTCACCAGGGCCAGATTCCACCAAGCATATATCCCTGTCAATTCACAGTTAAT
 TTGAATATAGAAGGGAGCAATACACAATGAAACTGTAAAGGACTGGACATGGTAGCTACAGGTTGAGAATGAATGA
 TTCAACAGTTGAAGCGAATGTACAATCTTTATGTGATGGTGGCCTCTTAAATGCAGTTGGATGGAAACAGCCATGTA
 TTATGTCAGAAGAAGAAGCTGGTGGTACACGGCTTCAGATTGATGGAAAGACATGTTTATGTCAGAATGACCATGAT
 CCTCAAAGTTATGCTGAGACCCCTGAGCTTCCCTTACAGTGGGATGAACCTTATGTCTGTTCTAGCAACGAGGCTCCA
 AGAAATCTCAAGAGTGAAGTGAAGGATAAATACAAGGAATAAAGTTGAATTTTACCATGGAAAAAACGAGGACTT
 TCCATCCAAGTTGCTAAGAGACATCATTGAGGAAAATCTTTCTATGGTTCAAGAGAAGGAAAAGGCTACAAATGAGA
 GGCTTGTGAGCCTCTTATGAACCTACTGAAGTCAATGAGGTTGGGAGAGAGAGCCATGCACATTTGTTGTCAAG
 TCTCTTTTCGAGGAGTATCTTACAGTGGAAAGACTTTTATGATGGCATTGAGTCTGACGTGATGAAACATTGCG
 GCATCAGCACAGTAAAGACCTGCAGAGGTTGTAGACATGTTGTTGTTCTCACCAGGTTGTGAGGAACAAAGCTAAGC
 TTGTAACGGCACTTATGGAAAAGCTGGTTTATCCAAATCCTGGTGGTTACAGGGATCTGTTAGTTGCTTTCTTCC
 CTCAATCATAAAAGATATTATAAGTTGGCCCTTAAAGCAAGTGAACCTCTTGAACAAACCAAATAAGTGAACCTCCG
 TGCAAGCGTTGCAAGAGCCTTTCCGATCTGGGATGCATAAGGGAGAAATCAGTATTAAGGATAACATGGAAGATT
 TAGTCTCTGCCCCATTACCTGTTGAAGATGCTCTGATTTCTTTGTTGATACAGTGAATCGAACTGTTGAGCAGAAA
 GTGATTGAGACATACATATCACGATGTACCAGCTCATCTGTAAAGGATAGCATCCAAATGAAATTCAGGAATC
 TGGTCTATTACTTTTGGGAATTTATGAAGGGCATGTTGATACTAGAATGGACATGGGGCTATTTATGTTGGGA
 AGCGATGGGGTGCCATGGTCTTCTCAAATCACTTGAATCTGCGTCAACAGCCATTGTGGCTGCATTAAAGGATTG
 GCACAGTTCARCAGCTCTGAGGGCAACATGATGCACATTGCATTATTGAGTGTGAAAATGAAAGTAATATAAGTGG
 AATAAGCAGTGAATGATCAGCTCAACATAAGATGGAAGGCTTAGCAAGTACTGAAGGATACTAGCGTTGCAAGTG
 ATCTCAAGCTGCTGGTTTGAAGGTTATAAGTTGCATTGTTCAAAGAGATGAAGCTCGCATGCCAATGCGCCACACA

TTCCTCTGGTGGATGACAAGAGTTGTTATGAAGAAGAGCAGATTCTCCGGCATGTGGAGCCTCCCCCTCTACACT
 TCTTGAATFGGATAAGTTGAAGGTGAAAGGATACAATGAAATGAAGTATACTCCTTCGCGTGACCGCCAATGGCATA
 TCTACACACTAAGAAATACTGAAAACCCCAAATGTTGCATAGGGTGTTCCTCCGAACATTGTGTCAGGCCAACCCAAAT
 GCAGGCCAACAGTTTACATCGGCTCAGATCAGCGACCGTGAAGTAGGATGTCCCGAAGAATCTCTTTCAATTTACATC
 AAATAGCATCTTAAGATCATTGATGACTGCTATGAAGAATTAGAGCTTCATGCAATTAGGACAGGTCATTCTCACA
 TGTATTTGTGCATACTGAAAGAGCAAAAGCTTCTTGACCTCATTCCATTTTCAGGGAGTACAATTGTGATGTGGC
 CAAGATGAAGCTACCGCTTGTTCACITTTAAAATCAATGGCTTTGAAGATACATGAGCTTGTGGTGCAGGATGCA
 TCATCTGTCTGTATGCCAGTGGGAGGTGAAACTCAACTGGACTGTGATGGCCCTGCAAGTGGTACCTGGAGAGTTG
 TAACTACAAATGTTACTGGTCACACCTGCACCATTGATATATACCGAGAAGTGGAGGAAATAGAATCGCAGAAGTTA
 GTGTACCATTCAGCCACTTCGTGAGCTGGACCATTGTCATGGTGTTCACCTGAATAATCCATATCAACCTTTGAGTGT
 GATTGATCTAAAGCGCTGCTCTGCTAGGAACAACAGAACACATATTGCTATGATTTCCGCTGGCCTTTGAAACTG
 CACTGCAGAAGTCATGGCAGTCCAAATGGCTCTACTGTTCTGAAGGCCAATGAAAATAGTAAATCCTACGTGAAGGCA
 ACTGAGCTAGTGTTCGCTGAAAACATGGGTCCITGGGGCACTCCTATATTCGGATGGAAACGCCCCTGCTGGGCTCAA
 CGCATTTGGTATGGTCGCTTGGATCATGGAGATGTCACACCTGAATTTCCCAATGGCAGGCAGATTATTTGTTGTAG
 CAAATGATACACTTTGAGAGCTGGATCATTGGCCCAAGGGAAGATGCATTTTTGAAACTGTCACTAACCTGGCT
 TGCGAAAGGAAACTTCTCTTATATACCTGGCAGCAAACTCTGGTGTAGGATTGGCATTAGCTGATGAAGTAAATC
 TTGCTTCGCTGTTGGATGGTCTGACGAAGGCAGTCCGAAACGAGGGTTTCAGTACATCTATCTGACTGAAGAAGACT
 ATGCTCGCATTAGCTCTTCTGTTATAGCACATAAGCTGGAGCTAGATAGTGGTGAATTAGGTGGATTATTGACTCT
 GTTGTGGGCAAGGAGGATGGGCTTGGTGTGAGAAACATACATGGAAGTCTGCTATTGCCAGTGTCTATCTAGGGC
 ATATGAGGAGACATTTACACTTACATTTGTGACTGGGCGGACTGTAGGAATAGGAGCTTATCTTGGCTCGACTTGGTA
 TACGGTGCATACAGCGCTTGAACAGCCTATTATTTTAAACAGGGTTTTCTGCCCTGAACAAGCTCCTTGGGCGGGAA
 GTGTACAGCTCCACATGCAGCTTGGTGGTCCCTAAGATCATGGCGACTAATGGTGTGTGCCACCTCACTGTTCCAGA
 TGACCTTGAAGGTGTTTCCAATATATTGAGGTGGCTCAGCTATGTTCTGCAAACATPGGTGGACCTCTTCCTATTA
 CCAAACCTCTGGACCCTCCAGACAGACCTGTTGCTTACATCCCTGAGAACACATGCGATCCACGTGCAGCTATCTGT
 GGTGTAGATGACAGCCAAAGGAAATGGTTGGGTGGTATGTTTGACAAAGACAGCTTTGTGGAGACATTTGAAGGATG
 GGCAAAAACAGTGGTTACTGGCAGAGCAAAGCTTGGAGGAATTCCTGTGGGCGTCATAGCTGTGGAGACACAGACCA
 TGATGCAGATCATCCCTGTGATCCAGGTCAGCTTGATTCCTCATGAGCGATCTGTCCCTCGTGTGGACAAGTGTGG
 TTCCAGATTTGCAACCAAGACCGCTCAGGCATTATTAGACTTCAACCGTGAAGGATTGCCTCTGTTTCATCTGGC
 TAATTTGGAGAGGCTTCTCTGGTGGACAAAGAGATCTCTTTGAAGGAATTTCTTCAGGCTGGGTCAACAAATGTGCGAGA
 ACCTTAGGACATCTAATCAGCCTGCTTTTGTGTACATTCCTATGGCTGGAGAGCTTCGTGGAGGAGCTTGGGTGTG
 GTCGATAGCAAAATAAATCCAGACCGCATTTGAGTGTATGCTGAAAGGACTGCCAAAGGTAATGTTCTCGAACCTCA
 AGGGTTAATGAAATCAAGTTCAGGTCAGAGGAACTCCAAGACTGTATGGGTAGGCTTGACCCAGAGTTGATAAATC
 TGAAGCAAACTCCAAGATGTAAATCATGGAATGGAAGTCTACCAGACATAGAAGGGATTGCGAAGAGTATAGAA
 GCACGTACGAAACAGTTGCTGCCTTTATATACCCAGATTGCAATACGGTTTGTGAATTGCATGATACTTCCCTAAG
 AATGGCAGCTAAAGGTGTGATTAAGAAAGTTGTAGACTGGGAAGAATCAGCTCGTCTCTATAAAAAGGCTACGGA
 GGAGGATCGCAGAAGATGTTCTTGCAAAAGAAATAAGGCAGATAGTCCGTGATAAATTTACGCACCAATAGCAATG
 GAGCTCATCAAGGAATGGTACCTTGTCTCAGGCCACAAAGGAAGCACTGGATGGGATGACGATGATGCTTTTGT
 TGCCTGGAAAGACAGTCTGAAAACIAAAGGGGCATATCCAAAAGCTTAGGGCTCAAAAAGTGTCTCATTCGCTCT
 CTGATCTGCTGACTCCAGTTCAGATCTGCAAGCATTCCTGCAGGGTCTTTCTACGCTATTAGATAAGATGGATCCC
 TCTCAGAGAGCGAAGTTTGTTCAGGAAGTCAAGAAGTCTTGGATTGA

FIGURA 8B

>AAP78897_Zea Mays

MSQLGLAAAASKALPPLLNRQRSSAGTTTFSSSSLSRPLNRRKSRTRSLRDGGDGVSDAKKHQS SVRQGLAGIID
 LPSEAPSEVDISHGSEDPGRPTDSYQMNGIINETHNGRHASVSKVVEFCAALGGKTPIHSLVANNMMAAKFM
 RSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMATPEDMRINAEHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEMAQKLGVS AVWPG
 WGHASENPEL PDALTAKGIVFLGPPASSMNALGDKVGSALIAQAAGVPTLARS GSHVEVPLECCLD AIP EEMYR
 KACVTTTEEAVASCQVVGYPAMIKA SWGGGGKIRKVVHNDDEVRALFKQVQGEVPGSPIFVMRLASQSRHLEVQ
 LLCQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKIIIEGPEVTVAPRETVKALEQAARRLAKAVGYVGAATVEYL YSMETGDYY
 FLELNPRLOVEHPVTEWIAEVNLPAAQVAVGMGIPLWQIPEIRRFYGM DYGGYDIWRKTAALAT PFPNFDEVDS
 QWPKGHCVAVRIT SEDPDDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFADSQFGHV FAYGLSRSAAIT
 NMTLALKEIQIRGEIHSNVDYTVDLLNASDFRENKIHTGWLDTRIAMRVQAERPPWYISV VGGALYKTVT TNA
 TVSEYVSYLTKGQIPPKHISLVNSTVNLNIEGSKYTIETVRTGHGSYRLRMNDSTVEANVQSLCDGGLMLQLDG
 NSHVIYAE EEAAGGTRLQIDGKTCLLQNDHDFSKLLAETPCKLLRFLVADGAHV DADVPYAEVVMKMCMP LLS P
 ASGVIHCMMSEGOALQAGDLIARLDLDDPSAVKRAE PFDGIFPQMELPVAVSSQVHKRYAASLNAARMLVAGYE
 HNINEVVQDLVCCLDNPEL PFLQWDELMSVLATRLPRNLKSELEDKYKEYKLN FYHGKNE DFP SKLLRDI EEN
 LSYGSEK KATNERLVEPLMNLKSYEGGRE SHAHFVVKSLFEEYLTVEELFSDGIQSDVIETLRHQH SKDLQK
 VVDIVLSHQGVRNKAKLV TALMEKLVYPNPGGYRDLVRFSSLNHKRYYKLALKASELLEQTKLSEL RASVARS
 LSDLGMHKGEMSIKDNMEDLVSAPLPVEDALISLFDYSDRTVQKVIETYISRLYQPHLVKDSIQMKFKESGAI
 TFWEFYEGHVDTRNGHGA IIGGKRWGAMVVLKSLESASTAIVAALKDSAQFNSEGNMMHIALLSAENE SNISG
 ISSDDQAQHKMEKLSKILKDTSVASDLQAAGLKVISCTVQRDEARMPMRHTFLWLD DKSCYEEEQILRHVEPPL
 STLLELDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIYTLRNTENFKMLHRVFFRTIVRQPNAGNKFTSAQISDAEVGCPEE
 SLSFTSNSILRSLMTAIEEELHAI RTGHSHMYLCILKEQKLLDLIPFSGSTIVDVQDEATACSLKSMALKI
 HELVGARMHHL SVCQWEVKLKLDCDGPASGTWRVVTNVTGHTCTIDIYREVEEIESQKLVYHSATS SAGPLHG
 VALNPNYQPLSVIDLKRC SARNNRTTYCYDFLAFETALQKSWQSNGSTVSEGNENSKSYVKATELVFAEKHGS
 WGTPIIPMERPAGLNDIGMVAWIMEMSTPEFPNGRQIIIVVANDITFRAGSFGPREDAFFETVTNLACERKLP LI
 YLAANS GARI GIADDEVKSCFRVGS DEGS PERGFQYIYLTEEDYARISSSVIAHKLELDSGEIRWIIDSVV GKE
 DGLGVENIHGSAAIASAYSRA YEETFTLTFVTGRTVIGIGAYLARLGIRCIQRLDQPIILTGF S ALNKLLGREVY
 SSHMQLGGPKIMATNGVVHLTV PDDLEGVSNILRWLSYV PANIGGGLPITKPLDPPDRFVAYI PENTCDPRAAI
 CGVDDSQGKWLGGMFDKDSFVETFEGWAKTVVTGRAKLGGIPVGVIAVETQTMQIIPADPGQLDSHERSVPR
 QQVWFPDSATKTAQALLDFNREGLPLFILANWRGFSGGQRLPFGILQAGSTIVENLR TSNQPAFVYI PMAGEL
 RGGAWVVVDSKINPDRIEBCYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMGRLDPELINL KAKLQDVNHGNGSLP
 DIEGIRKSIEARTKQLLPLYTQIAIRFAELHDTSLRMAAGV IKKVVDWEESR SFFYKRLRRRIAEDVLAK EIR
 QIVGDKPTHQLAMELIKEWY LASQATTGSTGWDDDDAFVAWKDSPENYKGHIQKLR AQKVS HSLSDLADSSSDL
 QAFSQGLSTLLDKMDPSQRAK FVQEVKKVLD

FIGURA 9A

```

>AY312171_Zea mays
ATGTCACAGCTTGGATTAGCCGAGCTGCCTCAAAGGCCTTGCCACTACTCCCTAATCGCCAGAGAAGTTCAGCTGG
GACTACATTCTCATCATCTTCATTATCGAGGCCCTTAAACAGAAAGGAAAAGCCGTACTIONTCCCTCCGTGATGGCG
GAGATGGGGTATCAGATGCCAAAAGCACAGCCAGTCTGTTCGTCAAGGTCTTGCTGGCATTATCGACCTCCCAAGT
GAGGCACCTTCCGAAGTGGATATTTACATGGATCTGAGGATCCTAGGGGGCCAAACAGATTTCTATCAAATGAATGG
GATTATCAATGAAACACATAATGGAAGACATGCCTCAGTGTCCAAGGTGTGTAATTTTGTGCGGCACCTAGGTGGCA
AAACACCAATTCACAGTATATTAGTGGCCAAACAATGGAATGGCAGCAGCAAATTTATGAGGAGTGTCCGGACATGG
GCTAATGATACTTTGGATCTGAGAAGGCAATCAACTCATAGCTATGGCAACTCCGGAAGACATGAGGATAAATGC
AGAACACATTAGAATTGCTGACCAATTCGTAGAGGTGCCTGGTGGAAACAAACAATAATACTACGCCAATGTTCAAC
TCATAGTGGAGATGGCACAAAACCTAGGTGTTCTGCTGTTTGGCCTGGTTGGGGTTCATGCTTCTGAGAACTCTGAA
CTGCCAGATGCATTGACCGCAAAGGGATCGTTTTCTTGGCCACCTGCATCATCAATGAATGCTTTGGGAGATAA
GGTCGGCTCAGCTCTCATGCTCAAGCAGCCGGGGTCCCAACTCTTGCTGGAGTGGATCACATGTTGAAGTTCAT
TAGAGTGTGCTTAGACCGGATACCTGAGGAGATGTATAGAAAAGCTTGCGTTACTACCACAGAGGAAGCAGTTGCA
AGTTGTCAAGTGGTGGTTATCCTGCCATGATTAAGGCATCCTGGGGAGGTGGTGGTAAAGGAATAAGAAAGTTC
TAATGATGATGAGGTAGAGCGCTGTTTAAAGCAAGTCAAGGTGAAGTCCCTGGCTCCCAATATTTGTCATGAGGC
TTGCATCCAGAGTCCGCATCTGAAGTTCAGTTGCTTTGTGATCAATATGGTAATGTAGCAGCACTTCACAGTCTGT
GATTGCAGTGTGCAACGGCGACACCAGAAGATATTGAAGAAGGTCCAGTTACTGTTGCTCCTCGTGAGACAGTTAA
AGCACTTGAGCAGGCAGCAAGGAGGCTTGCTAAGGCTGTGGTTATGTTGGTGTGCTACTGTTGAGTATCTTTACA
GCATGAAACGAGGACACTACTATTTCTGGAACTTAATCCCGACTACAGGTGAGCATCCAGTCAACCGAGTGGATA
GCTGAAGTAAATCTGCCTGCAGTCAAGTGTGCTGTGGAATGGGCATACCTCTTTGGCAGATTCAGAAAACAGACG
TTTCTATGGAAATGGACTATGGAGGAGGATGACATTTGGAGAAAACAGCAGCTCTTGCTACACCAATTTAATTTG
ATGAAGTAGATTCTCAATGGCCAAAGGGCCATGTGTAGCAGTTAGAATTACTAGTGGAGCCAGATGATGGTTTT
AAACCTACTGGTGGAAAGTGAAGGAGATAAGTTTTAAAGCAAGCCTAATGTTGGGCCACTTCTCAGTAAAGTC
TGGTGGAGGCATTCATGAATTTGCTGATTTCTCAGTTCGGACATGTTTTGCATATGGGCTCTCTAGATCAGCAGCAA
TAACAAACATGACTCTTGCAATAAAAGAGATTCAAATTCGTGGAGAAATTCATTCAAATGTGATTACACAGTTGAC
CTCTTAAATGCTTCAGACTTTAGAGAAAACAAGATTCATACTGGTTGGCTCGACACCAGAAATAGCTATGCGTGTTC
AGCTGAGAGGCCCCCATGGTATATTTTCAAGTGGTTGGGGTGTCTTATATAAAAACAGTAACCAACCAATGCAGCCACTG
TTTTCTGAATATGTTAGTATCTCACCAAGGGCCAGATTCACCAAAGCATATATCCCTTGTCAATTTCTACAGTTAAT
TTGAATATAGAAGGGAGCAAAATACACAATGAAACTGTAAAGACTGGACATGGTAGCTACAGGTTGAGAAATGAATGA
TTCAACAGTTGAAGCGAATGTACAATCTTTATGTGATGGTGGCCTCTTAATGCAGTTGGATGGAAACAGCCATGTA
TTTATGCAGAAGAAGAAGCTGGTGGTACACGGCTTCAGATTGATGGAAGACATGTTTTATGCAGAATGACCATGAT
CCATCAAAGTTATTAGCTGAGACACCCTGCAAACCTCTCTGTTTTCTTGGTTGCTGATGGTGTCTCATGTTGATGCGGA
TGTACCATACGCGGAAGTTGAGGTTATGAAGATGTGCATGCCTCTCTTGTGCGCTGCTTCTGGTGCATTCATTTGTA
TGATGTCTGAGGGCCAGGCATTCAGGCTGGTGTATCTTATAGCAAGGTGGATCTTGATGACCCCTTCTGCTGTGAAA
AGAGCTGAGCCATTTGATGGAAATATTTCCACAATGGAGCTCCCTGTTGCTGTCTCTAGTCAAGTACACAAAAGATA
TGCTGCAAGTTGAATGCTGCTGAAATGGTCTTGCAGGATATGAGCACAAATTAATGAAGTCTGTTCAAGATTTGG
TATGCTGCCTGGACAACCCCTGAGCTTCTTTCCTACAGTGGGATGAACCTTATGTCTGTTCTAGCAACGAGGCTTCCA
AGAAATCTCAAGAGTGAAGTTAGAGGATAAATACAAGGAATACAAGTTGAATTTTTACCATGGAAAAACGAGGACTT
TCCATCCAAGTGTCAAGAGACATCATTGAGGAAATCTTTCTTATGGTTGAGAGAAGGAAAAGGCTACAAATGAGA
GGCTTGTGAGCCTCTTATGAACCTACTGAAGTCAATATGAGGGTGGGAGAGAGAGCCATGCACATTTTGTGTGCAAG
TCTCTTTTTCGAGGAGTATCTTACAGTGGAAAGAACTTTTTAGTGATGGCATTCAAGTCTGACGTGATTGAAACATGCG
GCATCAGCACAGTAAAGACCTGCAGAAGGTTGTAGACATGTGTTGTCTCACCAGGGTGTGAGGAACAAGCTAAGC
TTGTAACGGCCTTATGAAAAGCTGGTTTTATCCAAATCCTGGTGGTTACAGGGATCTGTAGTTCGCTTTCTTCC
CTCAATCATAAAAGATATTATAAGTTGGCCCTTAAAGCAAGTGAACCTCTTGAACAAAACCAAACCTAAGTGAACCTCG
TGCAAGCGTTGCAAGAAGCCTTTCGGATCTGGGGATGCATAAGGGAGAAATGAGTATTAAGGATAACATGGAAGATT
TAGTCTCTGCCCCATTACCTGTGAAGATGCTCTGATTTCTTGTGTTGATTACAGTGAATGAACTGTTCCAGCAGAAA
GTGATTGAGACATACATATCACGATGTACCAGCCTCATCTTGTAAAGGATAGCATCCAAATGAAATTCAGGAATC
TGGTGTCTATTACTTTTTGGGAATTTTATGAAGGGCATGTGATACTAGAAATGGACATGGGGCTATTATTGGTGGGA
AGCGATGGGGTGCCATGGTCTCTCAATCACTTGAATCTGCGTCAACAGCCATTGTGCTGCATTAAGGATTCG
GCACAGTTCACAGCTCTGAGGGCAACATGATGCACATTGCATATTGAGTGTGAAAATGAAAGTAATATAAGTGG
AATAAGTGAATGATCAAGCTCAACATAAGATGGAAGGCTTAGCAAGATACTGAAGGATACTAGCGTTGCAAGTGATC
TCCAAGCTGCTGGTTTGAAGGTATAAGTTGCATTTGTTCAAAGAGATGAAGCTCGCATGCCAATCGCCACACATTC
CTCTGGTTGGATGACAAGAGTTGTTATGAAGAAGAGCAGATTTCCGGCATGTGGAGCCTCCCTCTACACTTCT
TGAATTTGGATAAGTTGAAGGTGAAGGATACAATGAAATGAAGTATACTCTTCCGCTGACCGCCAATGGCATATCT
ACACACTAAGAAATACTGAAAACCCCAAATGTTGCATAGGGTGTTTTTCCGAACCTATTGTCAGGCAACCCCAATGCA

```

GGCAACAAGTTTACATCGGCTCAGATCAGCGACGCTGAAGTAGGATGTCCCGAAGBAATCTCTTTTATTACATCAA
 TAGCATCTTAAGATCATTGATGACTGCTATTGAAGAATTAGAGCTTCATGCAATTAGGACAGGTCATTCTCACATGT
 ATTTGTGCATACTGAAAGAGCAAAGCTTCTTGACCTCATTCCATTTTCAGGGAGTACAATTGTGATGTTGGCCAA
 GATGAAGCTACCGCTTGTTCACTTTTAAAAATCAATGGCTTTGAAGATACATGAGCTTGTTGGTGCAAGGATGCATCA
 TCTGTCTGTATGCCAGTGGGAGGTGAAACTCAAGTGGACTGTGATGGCCCTGCAAGTGGTACC TGGAGAGTTGTAA
 CTACAAATGTTACTGGTCACACCTGCACCATTGATATATACCGAGAAGTGGAGGAAATAGAATCGCAGAAGTTAGTG
 TACCATT CAGCCACTTCGT CAGCTGGACCATTGCATGGTGTGCACTGAATAATCCATATCAACCTTTGAGTGTGAT
 TGATCTAAAGCGCTGCTCTGCTAGGAACAACAGAACACATATTGCTATGATTTCCGCTGGCCCTTGAAACTGCAC
 TGCAGAAGTCATGGCAGACCAATGGCTCTACTGTTTCTGAAGGCAATGAAAATAGTAAATCCTACGTGAAGGCAACT
 GAGCTAGTGTGTTGCTGAAAACATGGGTCTGGGGCACTCCTATAATTCCGATGGAACGCCCTGCTGGGCTCAACGA
 CATTGGTATGGTCGCTGGATCATGGAGATGTCACACCTGAATTTCCCAATGGCAGGCAGATTATGTTGTAGCAA
 ATGATATCACTTTCCAGACTGGATCATTGGCCCAAGGGAAGATGCATTTTTGAAACTGTCACCTAACCTGGCTTGC
 GAAAGGAAACTTCTCTTATATACTTGGCAGCAAACCTCTGGTGTCTAGGATTGGCATAGCTGATGAAGTAAAATCTTG
 CTTCCGTGTTGGATGGTCTGACGAAGGCAGTCTGAAACGAGGGTTCAGTACATCTATCTGACTGAAGAAGACTATG
 CTGCGATTAGCTCTTCTGTATAGCACATAAGCTGGAGCTAGATAGTGGTGAATTAGGTGGATTATGACTCTGTT
 GTGGGCAAGGAGGATGGCTTGGTGTGAGAACATACATGGAAGTCTGCTATTGCCAGTGTCTATTCTAGGGCATA
 TGAGGAGACATTTACACTTACATTTGTGACTGGGCGGACTGTAGGAATAGGAGCTTATCTTGCTCGACTTGGTATAC
 GGTGCATACAGCGTCTTGACCAGCCTATTATTTAACAGGGTTTTCTGCCCTGAACAAGCTCCTGGGCGGGAAGTG
 TACAGTCCCACATGCAGCTTGGTGGTCTAAGATCATGGCCACTAATGGTGTGTCACCTCACTGTTCCAGATGA
 CCTTGAAGGTGTTTCCAATATATTGAGGTGGCTCAGCTATGTTCTGCAACATTGGTGGACCTCTCTCTATTACCA
 AACCTCTGGACCTCCAGACAGACCTGTTGCTTACATCCCTGAGAACACATGCGATCCACGTGCAGCTATCTGTGCT
 GTAGATGACAGCCAAGGGAATGGTGGGTGGTATGTTTGACAAAGACAGCTTTGTGGAGACATTTGAAGGATGGGC
 AAAACAGTGGTTACTGGCAGAGCAAAGCTTGGAGGAATTCCTGTGGGCGTCATAGCTGTGGAGACACAGACCATGA
 TGCAGATCATCCCTGCTGATCCAGGTGAGCTTGATTCCCATGAGCGATCTGTCCCTCGTGTGGACAAGTGTGGTTC
 CCAGATTCTGCAACCAAGACCGCTCAGGCATTATTAGACTTCAACCGTGAAGGATGCCTCTGTTCATCCTGGCTAA
 TTGGAGAGGCTTCTCTGGTGGACAAAGAGATCTCTTTGAGGAATTCCTCAGGCTGGGTCAACAATTGTGAGAAC
 TTAGGACATATAATCAGCCTGCTTTTGTGTACATTCCTATGGCTGGAGAGCTTCGTGGAGAGCTTGGGTTGTGGTC
 GATAGCAAAATAAATCCAGACCGCATTGAGTGTATGCTGAAAGGACTGCCAAAGGTAATGTTCTCGAACCTCAAGG
 GTTAATTGAAATCAAGTTCAGGT CAGAGGAACTCCAAGACTGTATGGGTAGGCTTGACCCAGAGTTGATAAATCTGA
 AAGCAAACTCCAAGATGTAATCATGGAAATGGAAGTCTACCAGACATAGAAGGATTCGGAAGAGTAPAGAAGCA
 CGTACGAAACAGTTGCTGCCTTTATATACCCAGATTGCAATACGGTTTGTCTGAATGCGATGATACTTCCCTAAGAA
 GGCAGCTAAAGGTGTGATTAAGAAAGTTGTAGACTGGGAAGAATCACGCTCGTTCCTATATAAAGGCTACCGAGGA
 GGATCGCAGAAGATGTTCTTGCAAAAGAAATAAGGCAGATAGTCGGTGTATAAATTTACCCACCAATTAGCAATGGAG
 CTATCAAGGAATCGTACCTTGTCTCAGGCCACAACAGGAAGCACTGGATGGGATGACGATGATGCTTTTGTGCTG
 CTGGAAGGACAGTCTGAAAACACAAAGGGCATATCCAAAAGCTTAGGGCTCAAAAAGTGTCTCATTGCTCTCTG
 ATCTTGCTGACTCCAGTTCAGATCTGCAAGCATTTCTCGCAGGGTCTTTCTACGCTATFAGATAAGATGGATCCCTCT
 CAGAGAGCGAAGTTTGTTCAGGAAGTCAAGAAGTCCCTTGATTGA

FIGURA 9B

```
>AAP78896_Zea mays
MSQLGLAAAASKALPLLPNRQRSSAGTTFSSSSLSRPLNRRKSRTRSRLRDGGDGVSDAKKHQSQSVRQGLAGIID
LPSEAPSEVDISHGSEDPGPTDSYQMNIGIINETHNGRHASVSKVVEFCAALGGKTPHISILVANNGMAAAKFM
RSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMATPEDMRINAETHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEMAQKLGVS AVWPG
WGHASENPELFDALTAKGIVFLGFPASSMNALGDKVGSALIAQAAGVPTLAWSGSHVEVPLECCCLDAIPEEMYR
KACVTTTEEA VASCQVVGYPAMIKA SWGGGGKIRKVNHDDEVRLFKQVQGEVPGSPIFVMRLASQSRHLEVQ
LLCDQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKII EEGPVTVAPRETVKALEQAARRLAKAVGYVGAATVEYLYSMETGDYY
FLELNPRLQVEHPVTEWIAEVNLPAAQVAVGMGIPLWQIPEIRRFYGM DYGGGYDIWRKTAALATPFNFDEVDS
QWPKGHCVAVRITSEDPDDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWAYFSVKS GGGIHEFADSQFGHVFA YGLSRSAAIT
NMTLALKEIQIRGEIHSNVDTYVLLNASDFRENKIHTGWLDRIAMRVQAE RPPWYISVVGALYKTVTTNAA
TVSEYVSYLTKGQIPPKHISLVNSTVNLNIEGSKYTIETVRTGHGSYRLRMNDSTVEANVQSLCDGGLLMQLDG
NSHVIYAEAAAAGGTRQLIDGKTCLLQNDHDP SKLLAETPCKLLRFLVADGAHV DADVPAEVEVMKMCMP LLS P
ASGVIHCMMSSEGQALQAGDLIARLDLDDPSAVKRAEPFDGIFPQEMELPVAVSSQVHKRYAASLNAARMVLAGYE
HNINEVVQDLVCCLDNPELFPFLQWDELMSV LATRLPRNLKSELEDKYKEYKLN FYHGKNE DFP SKLLRDI I EEN
LSYGSEKEKATNERLVEPLMNLKLSYEGGRESHAFVVKSLFEEYLTVEELFSDGIQSDVIETLRHQH SKDLQK
VVDIVLSHQGV RNKAKLV TALMEKLVY PNPGGYRDLVRFSSLNHKRYK LALKASELLEQT KLS ELRASVARS
LSDLGMHKGEMSIKDNMEDLVSAFLPVEDALISLFDYSDRTVQQRV IETIYISRLYQPHLVKDSIQMKFKESGAI
TFWEFFYEGHVDTRNGHGAIIGGKRWGAMVVLKSLESASTAIVAALKDSAQFNSSEGNMMHIALLSAENESNISG
ISDDQAQHKMEKLSKILKDTSVASDLQAAGLKVISCIVQRDEARMPMRHTFLWLDKSKCYEEEQILRHVEPPLS
TLELDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIYTLRNTENPKMLHRVFFRTIVRQPNAGNKFTSAQISDAEVGCP EES
LSFTSNSILRSLMTAIEELELHAIRTGHS MYLCILKEQKLLDLIPFSGSTIVDVGQDEATACSLKSMALKIH
ELVGARMHHL SVCQWEVKLKLDCGPASGTWRVVTNVTGRTCTIDIYREVEEIESQKLVYHSATSSAGPLHGV
ALNNPYQPLSVIDLKRC SARNNRTTYCYDFLAFETALQKSWQTN GSTVSEGNENS KSYVKATELVFAEKHGSW
GTPIIPMERPAGLNDIGMVAWIMEMSTPEFPNGRQIIVVANDITFRAGSFGPREDAFFETVTNLACERKLP LIY
LAANSGARIGIADEVKSCFRVGSWDEGS PERGFQIYLT EEDYARISSSVIAHKLELDSGEIRWIIDSVVGKED
GLGVENIHGSAAIASAYS RAYEETFTLTFVTGRTVGI GAYLARLGIRCIQRLDQPIILTGFSALNKL LGREVYS
SHMQLGGPKIMATNGVVHLTVPDLEGVSNILRWLSYVPANIGGPLPI TKPLDPPDRPVAYIPENTCDPRAAIC
GVDDSQGKWLGGMFDKDSFVETFEGWAKTVVTGRACLGGIPVGVI AVETQTMQIIPADPGQLDSHERSVPRAG
QVWFPSATKTAQALLDFNREGLELFLANWRGFSGGQRDLFEGILQAGSTIVENLR TYNQPAFVYI PMAGELR
GGAWVVVDSKINPDRIECYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMGRLDPELINL KAKLQDVNHGNGSLFD
IEGIRKSIEARTKQLLPLTYQIAIRFAELHDTSLRMAAKGVIKKVVDWEESRSFFYKRLRRRLAEDVLAKEIRQ
IVGDKFTHQLAMELIKEWYLA SQATTGSGWDDDDAFVAVKDS PENYKGIQKLR AQKVS HSLSDIADSSSDLQ
AFSQGLSTLLDRMDPSQRAK FVQEVKKVLD
```

FIGURA 10A

>AF029895 *Triticum aestivum*

ATGGGATCCACACATTTGCCCATTTGTCGGCCTTAATGCCTCGACAACACCATCGCTATCCACTATTGCCCGGTAAA
 TTCAGCCGGTGCTGCATTCCAACCATCTGCCCTCTAGAACCTCCAAGAAGAAAAGTCGTGTTTCAGTCATTAA
 GGGATGGAGGGCGATGGAGGCGTGCAGACCCTAACCGTCTATTCGCCAAGGTCTTGCCGGCATCATTGACCTCCCA
 AAGGAGGGCACATCGACTCCGGAAAGTGGATATTTACATGGTCCGAAGAACCAGGGGCTCCTACCAATGAATGG
 GATACTGAATGAAGCACATAATGGGAGGCATGCTTCGCTGTCTAAGGTTGTCGAATTTTGTATGGCATTGGGGGGCA
 AAACACCAATTCACAGTGTATTAGTTGCGAACAAATGGAAATGGCAGCAGCTAAGTTTCATGCGGAGTGTCCGAACATGG
 GCTAATGAAACATTTGGGTGAGAGAAGGCAATTCAGTTGATAGCTATGGCTACTCCAGAAGACATGAGGATAAATGC
 AGAGCACATTAGAATFGCTGATCAATTTGTTGAAGTACCCGGTGGAAACAACAATAACAACATGCAAAATGTCACAC
 TCATAGTGGAGATAGCAGTGAGAACCAGTGTCTGCTGTTGGCCTGGTTGGGGCCATGCATCTGAGAAATCCTGAA
 CTTCCAGATGCACTAAATGCAAAACGGAATGTTTTCTTGGGCCACCATCATCATCAATGAACGCCTAGGTGACAA
 GGTGGTTACAGCTCTCATTGCTCAAGCAGCAGGGGTTCCGACTCTCCCTGGAGTGGATCACAGTGGAAATCCAT
 TAGAAGTTTGTGGACTCGATACCCGCGGAGATGTATAGGAAGCTTGTGTTAGTACTACGGAGGAAGCCTTGCG
 AGTTGTGAGATGATTGGGTATCCCGCATGATTAAGCATCATGGGGTGGTGGTAAAGGGATCCGAAAGGTTAA
 TAATGACGATGATGTCAGAGCACTGTTTAAAGCAAGTGAAGTTCCCTGGCTCCCAATATTTATCATGAGAC
 TTGCATCTCAGAGTCGACATCTTGAAGTTCAGTTGCTTTGTGATCAATATGGCAATGTAGCTGCGCTTCCAGTCTG
 GACTGCACTGTGCACCGCGACACCAAAAGATTATGAGGAAGGACCAGTTACTGTTGCTCCTCGCGAGACAGTGAA
 AGAGCTAGAGCAAGCAGCAAGGAGGCTTGTAAAGGCTGTGGGTATGTTGGTGTCTACTGTTGAATATCTCTACA
 GCATGGAGACTGGTGAATACTATTTCTGGAATTAATCCACGGTTGCAGGTTGAGCATCCAGTCAACGAGTGGATA
 GCTGAAGTAACTTGCTGCAGCTCAAGTTGCAGTTGGAATGGGTATACCCCTTTGGCAGGTTCCAGAGATCAGAGC
 TTTCTATGGAATGGACAATGGAGGAGGCTATGACATTTGGAGGAAAACAGCAGCTCTGCTACTCCATTTAATCTCG
 ATGAAGTGGATTCTCAATGGCCAAAGGTCATTGTGTAGCAGTTAGGATTAACAGTGAAGTCCAGATGACGGATT
 AAGCCTACCGGTGGAAAAGTAAAGGAGATCAGTTTTAAAAGCAAGCCAAATGTTTGGCCCTATTTCTCTGTTAAGTC
 CGGTGGAGGCATTCATGAATTTGCTGATTCAGTTTGGACATGTTTTTGCATATGGAGTCTTAGAGCCACAGCAA
 TAACCAACATGTCTTTGCGCTAAAAGAGATTCAAAATTCGTGGAGAAATTCATTCAAAATGTTGATTACACAGTGTAT
 CTCCTGAATGCCTCAGACTTCARAGAAAACAGGATTCATACTGGCTGGCTGGATAACAGAAATGCAATGCCAGTCCA
 AGCTGAGACACTCCGTGGTATATTTTCACTGAGTTGGAGGAGCTCTATATAAAACAATAACCGAACAACACAGCACTG
 TTTCTGAATATGTTAGCTATCTCGTCAAGGGTCAGATCCACCGAAGCATATATCCCTTGTCCATTCACTGTCTCT
 TTGAATATAGAGCAAGCAAAATATACAAATGAACTATAAGGAGCGGACAGGCTAGCTACAGATTCGCAATGAATGG
 ATCAGTTATGGAAGCAAAATGTCACAAATATATGTGATGGTGGACTTTTAAATGCAGTTGGATGGAAACAGCCATGAA
 TTTATGCTGAAGAAGAGGCGGTTGACACGGCTCTAATGATGGAAGACATGCTTGTACAGAATGATCACCGAT
 CCTCAAGGTTATTAGCTGAGACACCCTGCAAACTCTCTCGTTTCTTGGTTGCGGATGGTGCATGTTGAAGCTGA
 TGTACCATATGCGGAAGTTGAGGTTATGAAGATGTGCATGCCCTCTTGTACCTGCTGCTGGTGTCAATTAATGTTT
 TGTTGTCTGAGGGCCAGCCTATGCAGGCTGGTGTCTTATAGCAAGACTTGATCTTGATGACCCTTCTGCTGTGAAG
 AGAGCTGAGCCATTTAACGGATCTTCCAGAAATGAGCCTTCCATATTGCTGCTTCTGGCCAGTTCCACAAAAGATG
 TGCCACAAGCTTGAATGCTGCTCGGATGGTCCCTGCAAGGATATGATCACCCGATCAACAAGTTGTACAAGATCTGG
 TATCCTGTCTAGATGCTCCTGAGCTTCCCTTCTACAAATGGGAAGAGCTTATGTCTGTTTTAGCAACTAGACTTCCA
 AGGCTTCTTAAAGAGCGAGTTGGAGGTAATAACAGTGAATATAAGTTAAATGTTGGCCATGGGAAGAGCAAGGATTT
 CCTTCCAAAGATGCTAAGAGAGATAATCGAGGAAATCTTGACATGGTCTGAGAAAGAAATGCTACAAATGAGA
 GGCTTGTGAGCCTCTTATGAGCCTACTGAAGTCATATGAGGTTGGCAGAGAAAGCCATGCACACTTTATGTGAAG
 TCCCTTTTCGAGGACTATCTCCTGGTTGAGGAACTATTCAGTGTGGCATTCACTGATGTGATTGAACGCCTGGC
 CCAACAACATAGTAAAGATCTCCAGAAGTTGTAGACATTTGTTGCTCACAGGGTGTGAGAAACAAAATAGC
 TGATACTAACACTCATGGAGAACTGGTCTATCCAAACCTGCTGCTACAAGGATCAGTTGACTCGCTTTCTCTCC
 CTCAATCAAAAAGATATTAAGTTGGCCCTTAAAGCTAGCGAGCTTCTGAACAAAACCAAGCTTAGTGAGCTCCG
 CACAAGCATTGCAAGGAGCCTTTCAGAACTTGAGATGTTTACTGAAGAAAGGACGGCCATTAGTGAGATCATGGGAG
 ATTTAGTGACTGCCCACTGCCAGTTGAAGATGCAGTGGTTTCTTGTGTTGATTGTAGTGATCAAACTCTTCAGCAG
 AGGGTGTGAGACGTACATATCTCGATATACCAGCCTCATCTTGTCAAGGATAGTATCCAGCTGAAATATCAGGA
 ATCTGGTGTATTGCTTTATGGGAATTCGCTGAAGCCATTGAGAGACAGATTGGGTGCTATGGTTATTGTGAAGT
 CGTTAGAATCTGTATCAGCAGCAATGGAGCTGCACTAAAGGTTACATCACGCTATGCAAGCTCTGAGGGTAAACATA
 ATGCATATGCTTTATGGGTGCTGATAATCAAAATGCATGGAAGTGAAGCAGTGGTGATAACGATCAAGCTCAAGT
 CAGGATAGACAAACTTTCTGCGACTGGAAACAAATACTGTACAGCTGATCTCCGTGCTGCTGGTGTGAAGGTTA

TTAGTTGCATTGTTCAAAGGGGATGGAGCACTCATGCCTATGCGCCATACCTTCCCTCTTGTGGGATGAAAAGCTTTGT
TATGAGGAAGAGCCGGTCTCCGGCATGTGGAGCCTCCTCTTTCTGCTCTTCTTGAGTTGGGTAAGTTGAAAGTGAA
AGGATACAATGAGGTGAAGTATACACCGTCACGTGATCGTCAGTGGACATATACACACTTAGAAAATACAGAGAACC
CCAAAATGTTGCACAGGGTGTFTTTCCGAACTCTTGTGAGGCAACCCGGTGCCTCCAAACAAATTCACATCAGGCAAC
ATCAGTGATGTTGAAGTGGGAGGAGCTGAGGAATCTCTTTCATTTACATCGAGCAGCATATTAGATCGCTGATGAC
TGCTATAGAAGAGTTGGAGCTTACGCGATTAGGACAGGTCACCTCATATGTTTTGTGCAIATGAAAGAGCAAA
AGCTTCTTGATCTTGTTCCTGTTTTCAGGGAACAAAGTTGTGGATATTGGCCAGATGAAGCTACTGCATGCTTGCTT
CTGAAAGAAATGGCTCTACAGATACATGAACCTTGTGGGTGCAAGGATGCATCATCTTCTGTATGCCAATGGGAGGT
GAAACTTAAGTTGGACAGCGATGGGCCTGCCAGTGGTACCTGGAGAGTTGTAACAACCAATGTTACTAGTCACACCT
GCACCTGTGGATATCTACCGTGAGGTGCAAGATACAGAATCACAGAACTAGTGTACCACCTCTGCCCATCGTCACT
GCTCCTTTGCATGGCGTTGCACTGAATACCCATATCAGCCTTTGAGTGTATTGATCTGAAACGTTGCTCCCTTAG
AAATAACAGAACTACATACTGCTATGATTTTCCGTTGGCATTTGAAACTGCAGTGCAGAAAGTCATGGTCTAACATTT
CTAGTGACACTAACCGATGTTATGTTAAAGCGACGGAGCTGGTGTGTGCTCACAAGAACGGGTCATGGGGCACTCCT
CTAATTCCTATCGAGCGTCCCTGCTGGGCTCAATGACATTTGGTATGGTAGCTTGGATCTTGGACATGTCCACTCCTGA
ATATCCCAATGGCAGGCAGATTGTTGTCATCGCAATGATATTACTTTTAGAGCTGGATCGTTTGGTCCAAGGGAAG
ATGCATTTTTTGAACCTGTTACCAACCTAGCTTGTGAGAGGAAGCTTCCCTCTCATCTACTTGGCAGCAAACTCTGGT
GCTCGGATCGGCATAGCAGATGAAGTAAAATCTTGCCTCCGCTTGGATGCTCTGATGATGCCAGCCCTGAACGTGG
CTTTCAATATATTTATCTGACTGAAGAAGACCATGCTCGTATTAGCGCTTCTGTTATAGCGCACACATGCAGCTTC
ATAATGGTGAATTAGGTGGGTATTGATCTGTTGTAGGGAAGGAGGATGGGCTAGGTGTGGAGAACATACATGGA
AGTGTCTGCTATTTGCCAGTGCCTATTCTAGGGCCTATGAGGAGACATTTACGCTTACATTTGTGACTGGAAGGACTGT
TGAATAGGAGCATATCTTGCCTGACTTGGCATACGGTGCATACAGCGTACTGACCAGCCCATTACTCTAAGTGGGT
TCTCTGCCTTGAAACAGCTTCTTGGCCGGGAAGTTTACAGCTCCACATGCAGTTGGGTGGCCCAAATTTATGGCG
ACAAAACGGTGTGTCCATCTGACAGTTTCAGATGACCTTGAAGGTGTATCTAATATATTGAGGTGGCTCAGCTATGT
TCTTGCCAACATTGGTGGACCTCTTCCATTTACAAAATCTTGGACCCACCTGACAGACCCGTTGCTTACATCCCTG
AGAATACATGCGATCCCTCGTGTGCCATCAGTGGCATTGATGATAGCCAAGGAAATGGTTGGGGGGCATGTTCCGAC
AAAGACAGTTTTGTGGAGACATTTGAAGGATGGGCGAAGTCAGTTGTTACTGGCAGAGCGAARCTCGGAGGGATTCC
GGTGGGTGTTATAGCTGTGGAGACACAGACTATGATGCAGCTCATCCCTGCTGATCCAGGCCAGCTTGATTCCCATG
AGCGATCTGTTCCCTCGTGTGGCAAGCTGGTFTCCAGATTCAGCTACTAAGACAGCGCAGGCAATGCTGGACTTC
AACCGTGAAGGATTACCTCTGTTCACTCCTTGCTAAGTGGAGAGGCTTCTCTGTTGGACAAAGAGATCTTTTTGAAGG
AATCCTTCAGGCTGGGTCAACAATTGTTGAGAACCTTAGGACATACAATCAGCCTGCCTTTGTATATATCCCCAAGG
CTGCAGAGCTACGTGGAGGGGCTTGGGTGCTGATTGATAGCAAGATAAATCCAGATCGCATTGAGTTCATGCTGAG
AGGACTGCAAAAGGCAATGTTCTCCAACCTCAAGGGTTGATCGAGATCAAGTTCAGGTGAGAGGAACTCCAAGAGTG
CATGGGTAGGCTTGATCCAGAATTGATAAATCTGAAGGCCAAAGCTCCAGGGAGTAAAGCATGAAAATGGAAGTCTAC
CTGAGTCAGAATCCCTTCAGAAGAGCATAGAAGCCCGGAAGAAACAGTTGTTGCCTTTGTATACCAAATTCGGGTA
CGGTTTCGCTGAATGTCATGACACTTCCCTTAGAATGGCTGCTAAGGGTGTGATTAAGAAGGTTGTAGACTGGGAAGA
TTCTAGGTGCTTCTTCTACAAGAGATTACGGAGGAGGATATCCGAGGATGTTCTTGGCAAGGAAATTAGAGGTGTAA
GTGGCAAGCAGTTTTCTCACCAATCGGCAATCGAGCTGATCCAGAAATGGTACTTGGCCTCTAAGGGAGCTGAAACA
GGAAAGCACTGAATGGGATGATGACGATGCTTTTGTGCTGGAGGGAAAACCTGAAAATACCAGGAGTATATCAA
AGAACTCAGGCTCAAAGGTTATCTCAGTTGCTCTCAGATGTTGCAGACTCCAGTCCAGATCTAGAAGCCTTGCCAC
AGGGTCTTTCTATGCTATTAGAGAAGATGGATCCCTCAAGGAGAGCACAGTTTGTGAGGAAGTCAAGAAAGTCCCTT
AAATGA

FIGURA 10B

>AAC39330 *Triticum aestivum*

MGSTHLPIVGLNASTT PSLSTIRPVNSAGAAFQPSAPSRTSKKKSRRVQSLRDGGDGGVSDPNQSIROGLAGI I
 DLPKEGTSAPAVDISHGSEEPGRSYQMNGILNEAHNGRHASLSKVVEFCMALGGKTPHISVLVANNGMAAAKFM
 RSVRTWANETFGSEKAIQLIAMATPEDMRINAEHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEIAVRTGVS AVWPG
 WGHASENFELPDALNANGIVFLGPPSSSMNALGDKVGSALIAQAAGVPTLPWSSGSQVEI PLEVCLDSI PAEMYR
 KACVSTTEEALASCQMIGYPAMIKA SWGGGGKGIKRVNDDDDVRALEFKVQGEVPGSPIFIMRLASQSRHLEVQ
 LLCDOYGNVAALHSRDCSVQRRHQKIIIEG PVTVA PRETVKELEQAARRLAKAVGYVGAATVEYL YSMETGEY Y
 FLELNPRLOVEHPVTEWIAEVENL PAAQVAVGMGIPLWQVPEIRRFYGMNDGGGYDIWRKTAALATPFNFDEVDS
 QWPKGHCVAVRTSEDPDDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAYGVSRAAAIT
 NMSLALKEIQIRGEIHSNVDYTVDLLNASDFKENRIHTGWLDNRIAMRVQAERPPIYISVVGALYKTI TSNTD
 TVSEYVSYLVKQIIPPKHISLVHSTVSLNIEESKYTIETIRSGQGSYRLRMNGSVIEANVQTLCDGGLLMQLDQ
 NSHVIYAEAEAGGTRLLIDGKTCLLQNDHDP SRLLAETPCKLLRFLVADGAHVEADVPIAEVEVMKMCMPLLSP
 AAGVINVLLSEGOQMOAGDLIARLDLDDPSAVKRAEPFNFSFPEMSLP IAASGQVHKRCATSLNAARMVLAGYD
 HPINKVVQDLVSCLDAPL PFLQWEELMSVLA TRIPRLKSELEGKYSEYKLVNMGHKSDFPCKMLREIIEEN
 LAHGSEKEIATNERLVEPLMSLLKSYEGGRESHAFIVKSLFEDYLSVEELFSDGIQSDVIERLRQQHSDLOK
 VVDIVLSHQGVRNKTKLILTLMEKLVYPNPVYKQDLTRFSSLNHKRYKLLKASELLEQTKLSELRTSIARS
 LSELEMFTEERTAISEIMGDLVTA PLPVEDALVSLFDCSDQTLQORVIETYISRLYQPHLVKDSIQKLYQESGV
 IALWEFAEAHSEKRLGAMVIVKSLSEVSAAGI GAALKGTSRYASSEGNIMHIALLGADNQMHGTEDSGDNDQAQV
 RIDKLSATLEQNTVTADLRAAGVKVISCIVQRD GALMPMRHTFLLSDEKLCYEBEPVLRHVEPPLSALLELGLK
 KVKGYNEVKYTPSRDRQWNIYTLRNTENPKMLHRVFFRTLVRQPGASNKFTSGNISDVEVGGAEESLSFTSSSI
 LRSMLTAIEELELHAIRTGHSMLFCILKEQKLLDLPVSGNKVVDIGQDEATACLLLKEMALQIHELVGARMH
 HLSVCQWEVKLKLDSGDPASGTWRVVTNVTSHCTVVDIYREVEDTESQKLVYHSAPSSSGPLHGVALNTPYQP
 LSVIDLKRC SARNNRTTYCYDFLAFETA VQKSWNSISDTNRCYVKATELVFAHKNGSWGTPVIMERPAGLN
 DIGMVAWILDMS TPEYPNGRQIVVIANDITFRAGSEGPREDAFFETVTNLACERKPLIYLAANS GARI GIAD E
 VKSCFRVGSDDGSPERGFQYIYLTEEDHARISASVIAHKMQLDNGEIRWVIDSVVGKEDGLGVENIHGSAAI A
 SAYSRAYEETFTLTPVTGRTVIGAYLARLGIRCIQRTDQPIILTGFSALNKLLGREVYSSHMQLGGPKIMATN
 GVVHLTVSDDLEGVSNILRWLSYVPANIGGPLPITKSLDPPDRPVAYIPENTCDPRAAISGIDDSQGWLGGMF
 DKDSFVETFEGWAKSVVTGRAKGGIPVGVIAVETQTMMLIPADPGQLDSHERSVPRAGQVWFPSATKTAQA
 MLDNFNREGLPLFILANWRGFSGGQRDLFECILQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPKAEELRGAWVIDSKINPD
 RIEFYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQECMGRLDPELINLKAKLQGVKHENGSLPESESLQKSI EARKKQ
 LLLPLYTQIAVRFAELHDTSLRMAAKGVIKKVVDWEDSR SFFYKRLRRRISDVLAKETIRGVSGKQFSHQSAIEL
 IQKWYLASKGAETGSTEWD DDDAFVAVRENPENYQEIYIKELRAQRVSQLLSDVADSSPDLEALPQGLSMLLEKM
 DPSRRAQFVEEVKVKLK

FIGURA 11A

>AY219174_Setaria italica (mijo)

ATGTCGCAACTTGGATTAGCTGCAGCTGCCTCAAAGGCGCTGCCACTACTTCCTAATCGCCATAGAAGCTTCAGCTGG
 AACTACATTTCCCATCACCTGTATCATCGCGGCCCTCAAACCGAAGGAAAAGCCGCACTCGTTCACTTCGTGATGGAG
 GAGATGGGGTATCAGATGCCAAAAAGCACAACCAGTCTGTCCGTCAAGGTCTTGTGGCATCATCGACCTCCCAAAT
 GAGGCAACATCGGAAGTGGATATTTCTCATGGATCCGAGGATCCCAAGGGGGCCAAACCGATTTCATATCAAATGAATGG
 GATTGTAAGTGAAGCACAATAATGGCAGACATGCCTCAGTGTCCAAGGTTGTTGAAATTTTGTGCGGCGCTAGGTGGCA
 AAACACCAATTCACAGTATACTAGTGGCCAACAATGGAAATGGCAGCAGCAAAGTTCATGAGGAGTGTCCGGACATGG
 GCTAATGATACTTTTGGATCGGAGAAGGCGATTAGCTCATAGCTATGGCAACTCCAGAAGACATGAGGATAAATGC
 AGAACACATTAGAATGTCTGATCAATTTGTGGAGGTGCCGTGGTGAACAAACAATAACAATATGCAAATGTTCAAC
 TCATAGTGGAGGTAGCAGAAAGAATAGGTGTTTCTGCTGTTTGGCCTGGTTGGGGTCAATGTTCTGAGAATCCTGAA
 CTTCCAGATGCATTCACCGCAAAGGAGTGTGTTTCCCTGGGCACTCCGGCATCAATGAATGCATTTGGGAGATAA
 GGTCGGTTCAGTCTCATTGCTCAAGCAGCTGGGGTCCGACCCCTTTCGTGGAGTGGATCACATGTTGAAGTCCAT
 TAGAGTGTCTGCTTAGATGCGATACCTGAGGAAATGTATAGAAAAGCTTGTGTACTACCACAGAAGAAGCTGTTGCG
 AGTTGTGAGGTGGTTGGTTATCCTGCCATGATTAAGGCATCCTGGGAGGTGGTGGTAAAGGAAATAAGAAAGGTTCA
 TAATGACGATGAGGTAGAGCACTGTTAAGCAAGTACAAGGTGAAGTCCCTGGCTCCCAAATATTTATCATGAGGC
 TTGCATCCAGAGTCCGTCATCTGAAGTTCAGTTGCTTGTGATCAATATGGCAATGTGGCAGCACTTCACAGTCTGT
 GATTGCAAGTGTGCACGGCGACACCAAAGATATTGAGGAAGGCCAGTTACTGTTGCTCCTCGTGAGACAGTTAA
 AGCGCTTGAGCAGGCGCAAGGAGGCTTGCTAAGGCTGTGGGTTATGTTGGTGTCTGCTACTGTTGAATACCTTTACA
 GCATGGAGACTGGGGAATACTATTTTCTGGAGCTTAATCCAGATTAACAGGTTCAGGTCGAGCATCCAGTCACTGAGTGGAT
 GCTGAAGTAAATCTTCTGCAGCTCAAGTTCAGTTGGAAATGGGCATACCTCTTTGGCAGATCCAGAAATCAGACG
 TTTCCGATGGAATGGACTATGGAGGAGGATATGACATTTGGAGGAAAACAGCAGCTCTGCCACACCATTTAATTTTG
 ATGAAGTAGATTCTCAATGGCCAAAGGGCCATTGTGTAGCAGTTAGAATTAAGCGAGGATCCAGATGATGGTTTC
 AAACCTACTGGTGGGAAAGTGAAGGAGATAAGTTTTAAAGCAAGCCTAATGTTTGGGCCTACTTCTCAGTAAAGTC
 TGGTGGAGGCATTCATGAATTTGTTGATTCCTCAGTTTGGGCATGTTTTTGCATATGGGCTCTCTAGATCAGCAGCAA
 TAACGAACATGGCTCTGCATTAAGAGATTCAAATTCGTGGAGAAATTCATTCAAATGTTGATTACACAGTTGAT
 CTCTTAAATGCTTCAGACTTCAGAGAAAATAAGATTCATCTGGCTGGCTTGATAACAGAAATGCTATCGCTGTTCA
 AGCTGAGAGGCCCCCATGGTATATTTCAAGTGGTTGGAGGAGCTCTATATAAAACAGTAACTGCCAATGCAGCCACTG
 TTTCTGATTATGTCAAGTATCTCACCAAGGGCCAGATTCACCAAAGCATAATCCCTTGTGAGTTCAACAGTTAAT
 CTGAATATCGAAGGGAGCAAATACACAGTTGAAACTGTAAGGACTGGACATGGTAGCTACAGATTACGAATGAATGA
 TTCAGCAATTTGAAGCGAATGTACAATCCTTATGTGATGGAGGCCTCTTAATGCAGTTGGATGGAAATAGCCATGTA
 TTTACGCGGAAGAAGAAGCTGGTGGTACACGACTTCTGATTGATGGAAAGACATGCTGTTACAGAAATGATCATGAT
 CCATCAAAGTTATTAGCTGAGACACCCCTGCAAATCTTTCGGTCTTGGTTGCTGATGGTGGCCATGTTGATGCTGA
 TGTACCATATCGGGAAGTTGAGGTTATGAAAATGTGCATGCCCTCTTCTGTCGCTGCTTCTGTTGATGATTGATA
 TGATGTCTGAGGGCCAGGCATTGCAGGCTGGTGTCTTATAGCAAGGCTGGATCTTGATGACCCCTTCTGCTGTGAAA
 AGAGCTGAACCATTTCAATGGAATATTTCCACAAATGGACCTTCTGTTGCTGCCTCTAGCCAAGTACACAAAAGATA
 TGCTGCAAGTTGGAATGCTGCTCGAATGGTCTTGCAGGATACGAGCATAATATCAATGAAGTTGTACAAGATTTGG
 TATGCTGCCTGGATGATCCCGAGCTCCCTTCTACAGTGGGATGAACTTATGTGAGTTCTAGCAACTAGGCTTCCA
 AGAAATCTTAAGAGTGAGTTAGAGGATTAATACATGGAATACAAGTTGAACTTTTACCATGGGAAAACAGGACTT
 CCCGTCCAAGCTGCTGAGAGACATCATTGAGGCAATCTTGCATATGGTTGAGAGAAGGAAAAGCTACGAATGAGA
 GGCTTATTGACCTCTTATGAGCTACTTAAGTCAATGAGGCTGGGAGAGAAAGCCATGCTCATTTTGTTGTCGAA
 FCCCTTTTCAAGGAGTACCTTGTGTGGAAGAACTTTTTCAGTGTGGGATTCAGTCTGATGATTGAAACCCCTGCG
 TCATCAGCACAGTAAAGACTTGCAGAAGGTTGTAGACATGTGTTGCTCACCAGGGTGTGAGGAAACAAAGCTAAGC
 TTGTAACAGCACTTATGGAAGGCTGGTTTATCCAAATCCTGCTGCTTACAGGGATCTGTTGGTTCGCTTTTCTTCA
 CTCAATCATAAAAGATATTATAAGTTGGCCCTTAAAGCAAGCGAACTTCTTGAACAAACTAAACTAAGTGAAGTCCG
 TGCAAGCATCGCAAGGAGCCTTTCTGATCTGGGGATGCATAAGGGAGAAATGACTATTGAAGATAGCATGGAAGATT
 TAGTCTCTGCCCATACCTGTGGAAGATGCACTTATTTCTTTGTTGATTACAGTGTCCAAGTGTTCAGCAGAAA
 GTGATCGAGACATACATATCTCGATTGTATCAGCCTCTTCTTGTGAAAGATAGCATCCAGTGAATTTAAGGAATC
 TGGTGCCTTTGCTTATGGGAATTTCTGAAGGGCATGTTGATACTAATAATGGACAAGGGACCGTTCTTGGTCGAA
 CAAGATGGGGTGCATGGTAGCTGTCAAATCAGTTGAATCTGCACGAACAGCCATTGTAGCTGCATTAAGGATTCG
 GCACAGCATGCCAGCTCTGAGGGCAACATGATGCACATTCCTTATTTGAGTGTGAAATGAAAATAATATCAGTGA
 TGATCAAGCTCAACATAGGATGGAAAACCTAACAAGATACTCAAGGATACTAGTGTGCGCAAATGATCTTCGAGCTG
 CTGGTTTGAAGGTTATAAGTTGCATTTGTTCAAAGAGATGAAGCACGCATGCCAATGCGCCACACATTACTCTGGTCA
 GATGAAAAGAGTTGTATGAGGAAGAGCAGATTCTTCGGCATGTGGAGCCTCCCTCTCCATGCTTCTTGAATGGA
 TAAGTTGAAAGTGAAGGATACAATGAAATGAAGTACTCCATCACGTGATCGTCAATGGCATATCTACACACTAA

GAAATACTGAAAACCCCAAAATGTTGCATAGGGTATTTTTCCGAACTATTGTCAGGCCAACCCAATGCAGGCCAACAAAG
 TTTATATCAGCCCAAAATGGCGACACTGAAGTAGGAGTCCCTGAGGAATCTTTGTCAATTTACATCTAATAGCATTTT
 AAGAGCCTTGATGACTGCTATTGAAGAATTAGAGCTTCATGCAATTAGGACTGATCATTCTCACATGTATTTGTGCA
 TATTGAARAGAACAAAAGCTTCTTGATCTCATTCCGTTTTCCAGGGAGCACAAATCGTCCGATGTTGTCCAAGACGAAGCT
 ACTGCTTGTTCACCTTTAAAATCAATGGCTTTGAAGATACACGAACCTGTTGGTGCACAGATGCATCATCTTCTGT
 ATGCCAGTGGGAGGTGAAACTCAAGTTGCTACTGCGATGGGCCTGCCAGTGGCACCTGGAGAGTTGTAACACAAATG
 TTACTAGTCACACTTGCACCGTTGATATCTACCGGGAAGTGAAGATACTGAATCGCAGAAGTTAGTATAACCATTCA
 GCTTCTCCGTGAGTACTCCTTTGCATGGTGTGGCCCTGGATAATCCGTATCAACCTTTGAGTGTCAATGATCTAAA
 AACTGCTCTGCTAGGAAACAACAGAACTACATATTGCTATGATTTTCCACTGGCATTGAAACTGCCCTGCAGAAGT
 CATGGCAGTCCAATGGCTCCAGTGTCTGAAGGCAGTGAATAAGTAGGTCTTATGTGAAAGCAACAGAGCTGGTG
 TTTGCTGAAAACATGGGTCCCTGGGGCACTCCTATAATTTCCATGGAGCGTCCCGCTGGGCTCAATGACATGGCAT
 GGTAGCTTGGATCTTAGAGATGTCCACTCCTGAATTTCCCAATGGCAGGCAGATTATTGTGATAGCAAATGATATTA
 CTTTCAGAGCTGGATCAATTTGGCCCAAGGGAAGATGCGTTTTTTGAAGCTGTCCGAACTGGCCTGCCAGAGGAAG
 CTTCCTCTTATATACTTGGCAGCAAACCTCCGGTGTAGGATTGGCATAGCCGATGAAGTGAATCTTGGCTCCCGTGT
 TGGTGGTCCGATGAAGGCAGCCCTGAACGGGGTTTTTCAGTACATTTATCTGACTGACGAGACTATGCCCGTATTA
 GCTTGTCTGTTATAGCACACAAGCTGCAGCTGGATAAATGGTGAATTTAGGTGGATTATTGACTCTGTTGTGGGCAAG
 GAGGATGGGCTTGGTGTGAGAATATACATGGAAGTGTGCTATTGCCAGTGTCTATTTAGGGCATATGAGGAGAC
 ATTTACACTTACATTTGTGACTGGGCGACTGTTGGAATAGGAGCATATCTTGTCTGGCTCGGTATACGGTGCATAC
 AGCGTCTTGACCAGCCTATTATTTAACTGGGTTTTCTGCCCTGAACAAGCTTCTTGGCGGGAAAGTGTACAGCTCC
 CACATGCAGTTGGGTGGTCTAAGATCATGGCGACCAATGGTGTGTCCACTTGACTGTTTCCAGATGACCTTGAAGG
 TGTTCCAATATATTGAGGTGGCTCAGCTATGTTCCCGCAACATGGTGGACCTCTTCTATTACAAAACCTTTGG
 ACCCACCAGACAGACCTGTGTCATACATCCCTGAGAACACATGTGATCCGCGCGCAGCCATTGCTGGTGTAGATGAC
 AGCCAAGGGAAATGGTGGGTGGTATGTTTGACAAAGCAGCTTTGTGAGACATTTGAAGGATGGGCGAABACAGT
 GGTACGGGCAGAGCAAAGCTTGGAGGAATTCCTGTTGGCGTTCATAGCTGTGGAGACACAAACCATGATGCAGCTTA
 TCCCTGCTGATCCAGGCCAGCTTGATTCCCATGAGCGATCTGTTCCCTCGGGCTGGACAAGTGTGGTTCCCGATTCT
 GCAACCAAGACAGCTCAGGCATTGTTGGACTTCAACCGTGAAGGATTGCCGCTGTTTCATCCTTGCTAACTGGAGAGG
 ATCTCTGGTGGACAAAGAGATCTGTTTGAAGGAATTCCTCAGGCTGGGTCAACAATGTTGAGAACCTTAGGACAT
 ACAATCAGCCTGCTTTTGTCTACATTCCTATGGCTGGAGAGCTGCGTGGAGGAGCTTGGGTGTGGTTGATAGCAA
 ATAAATCCAGACCGAATTGAGTGTTATGCTGAGAGGACTGCTAAAGGCAATGTTCTGGAACCTCAAGGGTTAATGA
 AATCAAATTCAGATCAGAGGAGCTCCAAGACTGTATGGGTAGGCTTGACCCAGGGTTGATAAATCTGAAAGCAAAC
 TCCAAGGTGCAAAGCTTGGAAATGGAAGCCTAACAGATGTAGAATCCCTTCAGAAGAGTATAGATGCTCGTACGAAA
 CAGTTGTGCTTTTATACACCAGATTGCAATACGGTTTGTGTAATGCATGATACTCCCTCAGAATGGCAGCTAA
 AGGTGTGATTAAGAAAGTTGTAGATTGGGAAGAATCACGTTCTTTCTTCTACAGAAGGCTACGGAGGAGGATCTCTG
 BAGATGTTCTTGCAAAGAAATAAGAGGAATAGCTGGTGACCACTTCACTACCAATCAGCAGTTGAGCTGATCAAG
 GAATGGTACTTGGCTTCTCAAGCCACACAGGAAGCACTGAATGGGATGATGATGATGCTTTTGTGCTGGAGGA
 GAATCCTGAAAACATAAGGGATATATCCAAGAGTTAAGGGCTCAAAGGTGTCTCAGTCGCTCTCCGATCTTGCAG
 ACTCCAGTTCAGATCTAGAAGCATTCTCACAGGGTCTTCCACATTATTAGATAAGATGGATCCCTCTCAGAGAGCC
 AAGTTCATTGAGGAAGTCAAGAAGTCTGGGTGGA

FIGURA 11B

>AA062902_Setaria italica (mijo)
MSQLGLAAAASKALPLLPNRHRTSAGTTFFPSVSSRPSNRRKSRTRSLRDGGDGVSDAKKHNSVRQGLAGIID
LPNEATSEVDISHGSEDPRGPTDSYQMNGIVSEAHNGRHASVSKVVEFCAALGGKTPIHSLVANNGMAAAKFM
RSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMATPEDMRINAETHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEVAERIGVSAVWPG
WGHASENPELDPALTAAGVFLGPPAASMNALGDKVGSALIAQAAGVPTLSWSGSHVEVPLECCLDAIPEEMYR
KACVTTTEEAVASCQVVGYPAMIKASWGGGGKIRKVNDDDEVRLFKQVQGEVPGSPIFIMRLASQSRHLEVQ
LLCDQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKIEEGPVTAPRETVKALEQAARRLAKAVGVGAATVEYLYSMETGEYY
FLELNPRLQVEHPVTEWIAEVNLPAAQVAVGMGIPLWQIPEIRRFDMYGGGYDIWRKTAALATPFNFDEVDS
QWPKGHCVAVRI TSEDPPDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFVDSQFGHVFAYLRSAAIT
NMALALKEIQIRGEIHSNVDTVDLLNASDFRENKIHTGWLDTRIAMRVQAERPPWYISVVGALYKTVTANAA
TVSDYVSYLTKGQIPPKHISLVSSTVNLNIEGSKYTVETVRTGHGSYRLRMNDSAIEANVQSLCDGGLLMQLDG
NSHVIYAEAEAGGTRLLIDGKTCLLQNDHDFSKLLAETPKLLRFLVADGAHVADADVPYAEVEVMKMCMPLLSP
ASGVIHVMS EGQALQAGDLIARLDLDDPSAVKRAEPFHGIFPQMDLPVAASSQVHKRYAASWNAARMVLAGE
HNINEVQDLVCCLDPELPLQWDELMSVLATRLPRNLKSELEDKYMAYKLNIFYHGKNDFPSKLLRDIIEAN
LAYGSEKAKATNERLIEPLMSLLKSYEGGRESHAFVVKSLFKEYLAVEELFSDGIQSDVIETLRHQHSDIQLK
VVDIVLSHQGVRNKAKLVTALMEKLVYPNPAAYRDLVRFSSLNHKRYKLAALKASELLEQTKLSELRASTARS
LSDLGMHKGEMTIEDSMEDLVSAPLPVEDALISLFDYSDPTVQQKVIETIYISRLYQPLLVKDSIQVKFKESGAF
ALWFESEGHVDTKNGQGTVLGRTRWGAMVAVKSVESARTAIVAALKDSAQHASSEGNMHIALLSAENENNISD
DQAQHRMEKLNKILKDTSVANDLRAAGLKVISCIVQRDEARMPMRHTLLWSDEKSCYEEEQILRHVEPPLSMLL
EMDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIYTLRNTENPKMLHRVFFRTIVRQPNAGNKFI SAQIGDTEVGGPEESL F
TSNSILRALMTAIEEELHAI RTDHSMYLCILKEQKLLDLIPFSGSTIVDVVQDEATACSLKSMALKIHEL V
GAQMHHLSVCQWEVKLKLKLYCDGPASGTWRVVTNVTSHCTCTVDIYREVEDTESQKLVYHSASPSASPLHGVALD
NPYQPLSVIDLKHC SARNNRTTYCYDFPLAFETALQKSWQSNQSSVSEGESENSRSYVKATELVFAEKHGSWGTP
IISMERPAGLNDIGMVAWILEMSTPEFPNGRQIIVIANDITFRAGSFGPREDAFFEAVTNLACERKPLIYLAA
NSGARIGIADDEVKSCFRVGSDEGSPERGFQYIYLTDEYARISLSVIAHKLQLDNGEIRWIIDSVVGKEDGLG
VENIHGSAAIASAYSRAYEETFTLT FVTGRTVGI GAYLARLGIRCIQRDQPIILTGFSA LNKL LGREYVSSH M
QLGGPKIMATNGVVHLTVSDDLEGVSNILRWLSYVPANIGGPLPITKPLDPPDRPVAYI PENTCDPRAAIRGVD
DSQGWKLGGMFDKDSFVETFEGWAKTVVTGRAKLGIPVGVIAVETQTMQLIPADPGQLDSHERSVPRAGQVW
FPDSATKTAQALLDFNREGLPLFILANWRGFGGQRDLFEGILQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPMAGELRGA
WVVVDSKINPDRIECYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMGRDPGLINLKAKLQGAKLGNGLTDVES
LQKSIDARTKQLLPLYTQIAIRFAELHDTSLRMAAGVVIKVVWDEESRSFFYRRLRRRISDVLAKEIRGIAG
DHFTHQSAVELIKEWYLASQATTGSTEWDDDDAFVAWKENPENYKGYIQELRAQKVSQSLSDLADSSSDLEAPS
QGLSTLLDKMDPSQRAKFIQEVKKVLG

FIGURA 12A

>AY219175 *Setaria italica* (mijo)

ATGTCGCAACTTGGATTAGCTGCAGCTGCCTCAAAGGCGCTGCCACTACTTCCTAATCGCCATAGAAGCTTCAGCTGG
 AACTACATPCCCATCACCTGTATCATCGCGGCCCTCAAACCGAAGGAAAAGCCGCACTCGTTCACCTTCGTGATGGAG
 GAGATGGGGTATCAGATGCCAAAAAGCACAACCAGTCTGTCCGTCAAGGTCTTGCTGGCATCATCGACCTCCCAAT
 GAGGCAACATCGGAAGTGGATATTTTCATGGATCCGAGGATCCCAGGGGGCCAAACCGATTCCATCAAAATGAATGG
 GATTGTAAATGAAGCACATAATGGCAGACATGCCCTCAGTGTCCAAAGGTTGTTGAATTTTGTGGCGCTAGGTGGCA
 AAACACCAATTCACAGTATACTAGTGGCCAAACAATGGAATGGCAGCAGCAAAGTTCATGAGGAGTGTCCGGACATGG
 GCTAATGATACTTTTGGATCGGAGAAGGCGATTGAGCTCATAGCTATGGCAACTCCAGAAGACATGAGGATAAATGC
 AGAACACATTAGAATTGCTGATCAATTTGTAGAGGTGCCTGGTGGAAACAACAATAACAACACTATGCAAATGTTCAAC
 TCATAGTGGAGGTAGCAGAAAGAATAGGTGTTTCTGCTGTTTGGCCTGGTTGGGGTTCATGCTTCTGAGAATCCCTGAA
 CTTCCAGATGCATTGACCGCAAAGGAATGTTTTCTTGGGCCACCTGCGGCATCAATGAATGCATTGGGAGATAA
 GGTCCGTTGAGTCTCATTTGCTCAAGCAGCTGGGGTCCCGACCTTTTCGTGGAGTGGATCACATGTTGAAGTCCAT
 TAGAGTGTCTGTTAGATGCGATACCTGAGGAAATGTATAGAAAAGCTTGTGTTACTACCACAGAAGAAGCTGTTGCG
 AGTTGTCAGGTGGTTGGTTATCCTGCCATGATTAAGGCATCCTGGGAGGTGGTGGTAAAGGAATAAGAAAAGTTCA
 TAATGACGATGAGGTAGAGCACTGTTAAGCAAGTACAAGGTGAAGTCCCTGGCTCCCAATATTTATCATGAGGC
 TTGCATCCAGAGTCTCATCTTGAAGTTCAGTTGCTTTGTGATCAATATGGCAATGTGGCAGCACTTCACAGTCTG
 GATTGCAGTGTGCAACGGCGACACCAAAAGATTATTGAGGAAGGCCAGTTACTGTTGCTCCTCGTGAGACAGTTAA
 AGCGCTTGAGCAGGCAGCAAGGAGGCTTGCTAAGGCTGTGGTTATGTTGGTGTCTACTGTTGAATACCTTTACA
 GCATGGAGACTGGGGAATACTATTTCTGGAGCTTAATCCCGATTAACAGGTCCAGCATCCAGTCACTGAGTGGATT
 GCTGAAGTAAATCTTCTGCAGCTCAAGTTGCAGTTGGAATGGGCATACCTCTTGGCAGATTCCAGAAATCAGACG
 TTTCTATGGAATGGACTATGGAGGAGGATATGACATTTGGAGGAAAACAGCAGCTCTTGCCACACCATTTAATTTG
 ATGAAGTAGATTCTCAATGGCCAAAGGGCCATTGTGTAGCAGTTAGAATTACTAGCGAGGATCCAGATGATGGTTTC
 AAACCTACTGGTGGGAAGTGAAGGAGATAAGTTTAAAAGCAAGCCTAATGTTTGGGCCTACTTCTCAGTAAAGTC
 TGGTGGAGGCATTTCATGAATTTGCTGATTTCTCAGTTTGGGCTATGTTTGCATATGGGCTCTCTAGATCAGCAGCAA
 TAACGAACATGGCTCTTGCATTAAGGAGATTCAAATTCCTGGAGAAATTCATTCAAATGTTGATTACACAGTTGAT
 CTCTTAAATGCTTCAGACTTCAGAGAAAATAAGATTCAACTGGCTGGCTTGATACCAGAATAGCTATGCGTGTTC
 AGCTGAGAGGCCCCCATGGTATATTTCAAGTGGTGGAGGAGCTCTATATAAAACAGTAACTGCCAATGCAGCCACTG
 TTTCTGATTTATGTCAGTTATCTCACCAGGGCCAGATTCCACCAAAGCATATATCCCTTGTGAGTTCAACAGTTAAT
 CTGAATACTGAAGGGAGCAAATACACAGTTGAAACTGTAAGGACTGGACATGGTAGCTACAGATTACGAATGAATGA
 TTCAGCAATGAAGCGAATGTACAATCTTTATGTGATGGAGGCTCTTAATGCAGTTGGATGGAAATAGCCATGTAA
 TTTACGCGGAAGAAGAAGCTGGTGGTACACGACTTCTGATTGATGGAAAGACATGCTTGTACAGAATGATCATGAT
 CCATCAAAGTTATTAGCTGAGACACCTGCAAACCTCTTGGTCTTGGTGTGCTGATGGTGTCTCATGTTGATGCTGA
 TGTACCATATGCGGAAGTTGAGGTTATGAAAATGTGCATGCCTCTCTTGTGCGCTGCTTCTGGTGTCAATCATGTTA
 TGATGTCTGAGGGCCAGGCATTTGCAGGCTGGTGTATCTATAGCAAGGCTGGATCTTGTGATGACCTTCTGCTGTGAAA
 AGAGCTGAACCATTTCAATGGAATATTTCCACAATGGACCTTCTGTTGCTGCCCTTAGCCAGTACACAAAAGATA
 TGCTGCAAGTTTGAATGCTGCTCGAATGGTCTTGCAGGATACGAGCATAATATCAATGAAGTTGTACAAGATTGG
 TATGCTGCCTGGATGATCCCGAGCTTCCCTTCCACAGTGGGATGAACTTATGTGAGTTCTAGCAACTAGGCTTCCA
 AGAATCTTAAGAGTGAAGTATAGAGGATAAATACATGGAATACAAGTTGAAGTTTACCATGGGAAAACAAGGACTT
 CCCGTCCAAGCTGCTGAGAGACATCAATGAGGCAATCTTGCATATGGTTCAGAGAAGGAAAAGCTACGAATGAGA
 GGCTTATGAGCCCTTATGAGCCTACTTAAGTCATATGAGGGTGGGAGAGAAAAGCCATGCTCATTTTGTGTTCAAG
 TCCCTTTTCAAGGAGTACCTTGTGTGGAAGAATTTTCAAGTATGGGATTCAGTCTGATGTGATGAAACCTGCG
 TCATCAGCACAGTAAAGACTTGCAGAAGGTTGTAGACATTTGTGTTCTCACCAGGGTGTGAGGAACAAGCTAAGC
 TTGTAACAGCACTTATGGAAAAGCTGGTTTATCCAAATCCTGCTTACAGGGATCTGTTGGTTTCGCTTTTCTTCA
 CTCAATCATAAAAGATATTATAAGTTGGCCCTTAAAGCAAGCGAAGCTTCTTGAACAAACTAAACTAAGTGAAGTCCG
 TGCAAGCATCGCAAGAGCCCTTCTGATCTGGGGATGCATAAGGGAGAAATGACTATTGAAGATAGCATGGAAGATT
 TAGTCTCGCCCATTTACCTGTGCAAGATGCACTTATTTCTTGTGTTGATTACAGTGTATCCAACTGTTGAGCAGAAA
 GTGATCGAGACATACATATCTGATTTGATCAGCCTCTTCTTGTGAAAAGATAGCATCCAAGTGAATTTAAGGAATC
 TGGTGCCTTTGCTTTAAGGAATTTCTGAAGGGCATGTTGATACTAAAAATGGACAAGGGACCGTTCTTGGTCCAA
 CAAGATGGGGTGCATGGTAGCTGTCAAATCAGTTGAATCTGCACGAAACAGCCATTGTAGCTGCATTAAGGAATCG
 GCACAGCATGCCAGCTCTGAGGGCAACATGATGCACATGCTTATTGAGTGTGAAAATGAAAATAATATCAGTGA
 TGATCAAGCTCAACATAGGATGGAAAACTTAACAAGATACTCAAGGATACTAGTGTGCGCAATGATCTTGCAGCTG
 CTGGTTTGAAGGTTATAAGTTGCATTGTTCAAGAGATGAAGCAGCATGCCAATGCGCCACACATTACTCTGGTCA
 GATGAAAAGAGTTGTTATGAGGAAGAGCAGATTCTTCCGGCATGTGGAGCCTCCCTCTCCATGCTTCTTGAATGGA
 TAAGTTGAAAGTGAABGGATAACAATGAAATGAAGTATACTCCATCACGTGATCGTCAATGGCATATCTACACACTAA

GAAATACTGAAAACCCCAAAATGTTGCATAGGGTATTTTTCCGAACATTTGTCAGGCAACCCCAATGCAGGCAACAAG
 TTTATATCAGCCCCAAATTGGCGACACTGAAGTAGGAGGTCCTGAGGAATCTTTGTCATTTACATCTAATAGCATT
 AAGAGCCTTGATGACTGCTATTGAAGAAATTAGAGCTTCATGCAATTAGGACTGGTCATTCTCACATGTATTTGTGCA
 TATTGAAAGAACAARAAGCTTCTTGATCTCATTCCGTTTTCCAGGGAGCACAAATCGTCGATGTTGGCCAAAGACGAAAGCT
 ACTGCTTGTTCACITTTAAAATCAATGGCTTTGAAGATACACGAACCTTGTGGTGACAGATGCATCATCTTTCTGT
 ATGCCAGTGGGAGGTGAAACTCAAGTGTACTGCGATGGCCCTGCCAGTGGCACCTGGAGAGTTGTAACACTACAAATG
 TTACTAGTCACACTTGCACCATTGATATCTACCGGGAAAGTGGAAAGATACTGAATCGCAGAAGTTAGTATACCATTCA
 GCTTCTCCGTGAGCTAGTCCCTTTGCATGGTGTGGCCCTGGATAATCCGTATCAACCTTTGAGTGTCAATGATCTAAA
 ACGCTGCTCTGCTAGGAACAACAGAATACATATTGCTATGATTTTCCACTGGCATTGAAACTGCCCTGCAGAAGT
 CATGGCAGTCCAAATGGCTCCAGTGTTCGAAGGCAGTGAAAATAGTAGGTCCTATGTGAAAGCAACAGAGCTGGTG
 TTTGCTGAAAACATGGGTCTGGGGCCTCCTATAATTTCCATGGAGCGTCCCGCTGGGCTCAATGACATTGGCAT
 GGTAGCTTGGATCTTAGAGATGTCCACTCCTGAATTTCCCAATGGCAGGCAGATTATTGTTCATAGCAAATGATATTA
 CTTTCAGAGCTGGATCATTGGCCCCAAGGAAGATGCGTTTTTTGAAGCTGTCACGAACCTGGCCCTGCGAGAGGAAG
 CTTCCTCTTATATACTTGGCAGCAAACTCCGGTGTAGGATTGGCATAGCCGATGAAGTGAATCTTGCTTCCGTGT
 TGGGTGGTCCGATGAAGGCAGCCCTGAACGGGGTTTTCTACTACATTTATCTGACTGACGAAGACTATGCCCGTATTA
 CTTGCTCTGTTATACCACACAAGCTGCRGCTGGATAATGGTGAATTAGGTGGATATTGACTCTGTCTGGGCAAG
 GAGGATGGGCTTGGTGTGAGAATCTACATGGAAGTGTGCTATTGCCAGTGTATTCTAGGGCATATGAGGAGAC
 ATTTACACTTACATTTGTGACTGGGCGGACTGTTGGAATAGGAGCATATCTCGCTCGGCTCGGTATACGGTGCATAC
 AGCGTCTTGACCAGCCTATTATTTTAACTGGGTTTTCTGCCCTGAACAAGCTTCTTGGGCGGGAAGTGTACAGCTCC
 CACATGCAGTGGGTGGTCTTAAGATCATGGCGACCAATGGTGTGTCCACTGACTGTTTTAGATGACCTTGAAGG
 TGTTCCAAATATATGAGGTGGCTCAGCTATGTTCCCTGCCAACATTGGTGGACCTCTTCCTATTACAAAACCTTTGG
 ACCCACCAGACAGACCTGTGTCATACATCCCTGAGAACACATGTGATCCGCGCCGAGCCATTGCTGGTGTAGATGAC
 AGCCAAGGGAAATGGTGGGTGGTATGTTGACAAAGACAGCTTTGTGAGACATTTGAAGGATGGGCGAAAACAGT
 GGTACGGGCGAGGCAAAAGCTTGGAGGAATCCTGTTGGTGTGATAGCTGTGGAGACACAAACCATGATGCAGCTTA
 TCCCTGCTGATCCAGGCCAGCTTGATTCCCATGAGCGATCTGTTCCCTCGGGCTGGACAAGTGTGGTTCCAGATTCT
 GCAACCAAGACAGCTCAGGCATTGTTGGACTTCAACCGTGAAGGATTGCCGCTGTTTCATCCTTGCTAACTGGAGAGG
 ATTCTCTGGTGGACAAAGAGATCTGTTTGAAGGAATCCTTCAGGCTGGGTCAACAATTGTTGAGAACCTTAGGACAT
 ACAATCAGCCTGCTTTTGTCTACATTCCTATGGCTGGAGACTGCGTGGAGGACTTGGGTTGTGGTTGATAGCAAA
 ATAAATCCAGACCGAATTGAGTGTATGCTGAGAGGACTGCTAAAGGCAATGTTCTTGAACCTCAAGGGTTAATTGA
 AATCAAATTCAGATCAGAGGAGCTCCAAGACTGTATGGGTAGGCTTGACCCAGAGTTGATAAATCTGAAAGCAAAAC
 TCCAAGGTGCAAAGCTTGGAAATGGAGCCTAACAGATGTAGAATCCCTTCAGAAGAGTATAGATGCTCGTACGAAA
 CAGTTGTTGCCTTTATACACCAGATTGCAATACGGTTTTGCTGAATTGCATGATACTTCCCTCAGAAATGGCAGCTAA
 AGGTGTGATTAAGAAAGTTGTAGATTGGGAAAGAAATCACGTCTTTCTTCTACAGAAGGCTACGGAGGAGGATCTCTG
 AAGATGTTCTTGCAAAAGAAATAAGAGGAATAGCTGGTGACCACTTCACTCACCATCAGCAGTTGAGCTGATCAAG
 GAATGGTACTTGGCTTCTCAAGCCACAACAGGAAGCACTGAATGGGATGATGATGATGCTTTTGTGCTGGAAAGGA
 GAATCCTGAAAACCTATAAGGGATATATCCAAGAGTTAAGGGCTCAAAAGGTGCTCAGTCGCTCTCCGATCTTGCA
 ACTCCAGTTCAGATCTAGAAGCATTCTCACAGGGTCTTTCCACATTATTAGATAAGATGGATCCCTCTCAGAGAGCC
 AAGTTCATTACGAGTCAAGAAGGTCCTGGGTTGA

FIGURA 12B

>AAO62903_Setaria italica (mijo)

MSQLGLAAAASKALPLLPNRHRTSAGTTFPSVSSRPSNRRKSRTSLRDGGDGVSDAKKHNSVRQGLAGIID
 LPNEATSEVDISHGSEDPGRPTDSYQMNIGVNEAHNGRHASVSKVVEFCAALGGKTPHISILVANNGMAAAKFM
 RSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMATPEDMRINAETHRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLLIVEVAERIGVSAVWPG
 WGHASENPELDPALTAKGIVFLGPPAASMNALGDKVGSALIAQAAGVPTLSWSGSHVEVPLECCLDIPEEMYR
 KACVTTTEEAVASCQVVGYPAMIKASWGGGGKIRKVNHDDEVRALFKQVQGEVPGSPIFIMRLASQSRHLEVQ
 LLCQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKIEEGPVTVAPRETVKALEQAARRLAKAVGYVGAATVEYLYSMETGEYY
 FLELNPRLQVEHPVTEWIAEVNLPAAQVAVGMGIPLWQIPEIRRFYGM DYGGYDIWRKTAALATPFNFDEVDS
 QWPKGHCVAVRITSEDDGFKPTGGKVKELISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAVGLSRSAIT
 NMALALKEIQIRGEIHSNVDTVDLLNASDFRENKIHTGWLDTRIAMRVQAEPPWYISVVGALYKTVTANAA
 TVSDYVSYLTGKQIPPKHISLVSSTVNLNIEGSKYTVETVRTGHGSYRLRMNDSAI EANVQSLCDGGLLMQLD
 NSHVIYAEAAAAGTRLLIDGKTCLLQNDHDPKLLAETPCKLLRFLVADGAHVADAVPYAEVEVMKMCMPLLSP
 ASGVIHVMMSSEGQALQAGDLIARLDLDDPSAVKRAEPFHGIFPQMDLPVAASSQVHKRYAASLNAARMVLAGYE
 HNINEVVQDLVCCLDPELPFLQWDELMSVLAIRLPRNLKSELEDKMEYKLNIFYHGKNDPFPKLLRDI IEAN
 LAYGSEKAKATNERLIEPLMSLLKSYEGGRESHAHFVVKSLFKEYLAVEELPSDGIQSDVI ETLRHQHSKDLQK
 VVDIVLSHQGVRNKAKLVTALMEKLVYPNFAAYRDLLVRFSSLNHKRYKLLAKASELLEQTKLSELRAIARS
 LSDLGMHKGEMTIEDSMEDLVSAPLPVEDALISLFDYSDPTVQQKVIETYISRLYQPLLVKDSIQVFKESGAF
 ALWEPSEGHVDTKNGQGTVLGRTRWGAMVAVKSVESARTAIVAALKDSAQHASSEGNMMHIALLSAENENNISD
 DQAQRMEKLNKILKDTSVANDLRAAGLKI SCIVQRDEARMPMRHTLLWSDEKSCYEEEBILRHVEFPPLSMLL
 EMDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIYTLRNTENPKMLHRVFFRTIVRQPNAGNKFISAQIGDTEVGGPEESLSF
 TSNSILRALMTAIEELBLHAIRTGHSMYLCILKEQKLLDLIPFSGSTIVDVGQDEATACSLKSMALKIHEL
 GAQMHLSVCQWEVKLKYCDGPASGTWRVVTNVTSETCTIDIYREVEDTESQKLVYHSASPSASPLHGVALD
 NPYQPLSVIDLKRCARSARNRTTYCYDFPLAFETALQKSWQNGSSVSEGENSRSYVKATELVFAEKHGSWGT
 IISMERPAGLNDIGMVAVILEMSTPEFPNGRQIIVIANDITFRAGSFGPREDAFFEAVTNLACERKPLIYLA
 NSGARIGIADDEVKSCFRVGSDEGSPERGFQYIYLTDEDYARISLSVIAHKLQLDNGEIRWIIDSVVVKEDGLG
 VENLHGSAAIASAYSRAYEETFTLTFTVTRTVGIGAYLARLGRICIRQLDQPIILTGFSA LNKL GREVYSSHM
 QLGGPKIMATNGVVHLTVSDDLEGVSNILRWLSYVPANIGGFLPITKPLDPPDRPVAYIPENTCDPRAAIRGVD
 DSQKWLGGMFDKDSFVETFEGWAKTVVTGRAKLGGIPVGVIAVETQTMQLIPADPGQLDSHERSVPRAGQVW
 FPDSATKTAQALLDFNREGLEPLFILANWRGFSGGQRDLFEGILQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPMAGELRGA
 WVVVDSKINPDRIECYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMGRLDPELINLAKKQKAGKLGNGSLTDVES
 LQKSIDARTKQLLPLYTQIAIRFAELHDTSLRMAAGVIRKVVDEESRSPFYRLRRRISDVLAKIIRGIAG
 DHFTHQSAVELIKEWYLASQATTGSTEWDDDAFVAVKENPENYKGYIQELRAQKVSQSLS DLADSSSDLEAFS
 QGLSTLLDKMDPSQRAKFIQEVKKVLG

FIGURA 13A

>AF294805_Setaria italica (mijo)
 ATGTGCGAACTTGGATTAGCTGCAGCTGCCTCAAAGGCGCTGCCACTACTTCTAATCGCCATAGAAGCTTCAGCTGG
 AACTACATTTCCATCACCTGTATCATCGCGGCCCTCAAACCGAAGGAAAAGCCGCACTCGTTCACTTCGTGATGGAG
 GAGATGGGGTATCAGATGCCAAAAGCACAAACAGTCTGTCCGTCAAGGTCTTGTGGCATCATCGACCTCCCAAAT
 GAGGCAACATCGGAAGTGGATATTTCTCATGGATCCGAGGATCCAGGGGGCCAAACCGATTATATCAAATGAATGG
 GATTGTAAATGAAGCACATAATGGCAGACATGCCTCAGTGTCCAAAGTTGTTGAATTTGTGCGGCGCTAGGTGGCA
 AAACACCAATTCACAGTATACTAGTGGCCACAATGAATGGCAGCAGCAAAGTTCATGAGGAGTGTCCGACATGG
 GCTAATGATACTTTTGGATCGGAGAAGGCGATTTCAGTTCATAGCTATGGCAACTCCAGAAAGACATGAGGATAAATGC
 AGAACACATTAGAATGGCTGATCAATTTGTAGAGGTGCCTGGTGAACAACAATAACAACATATGCAAATGTTCAAC
 TCATAGTGGAGGTAGCAGAAAGAAATAGGTGTTTCTGCTGTTTGGCTGGTTGGGGTTCATGCTTCTGAGAATCCTGAA
 CTTCCAGATGCATTGACCGCAAAGGAATTGTTTCCCTGGGCCACCTGCGGCATCAATGAATGCATTGGGAGATAA
 GGTCCGTTTCACTCTCATTGCTCAAGCAGCTGGGGTCCCGACCTTTCGTGGAGTGGATCACATGTTGAAGTCCAT
 TAGAGTGTCTTAGATGCGATACCTGAGGAAATGTATAGAAAAGCTTGTGTTACTACCACAGAAAGAGCTGTTGCG
 AGTGTGTCAGGTGGTTGGTTATCCTGCCATGATTAAGGCATCCTGGGGAGGTGGTGGTAAAGGAATAGAAAGTTCA
 TAATGACGATGAGGTAGAGCACTGTTTAAAGCAAGTACAAGGTGAAGTCCCTGGCTCCCAATATTTATCATGAGGC
 TTGCATCCCGAGATCGTCACTTGAAGTTCAGTTGCTTGTGATCAATATGGCAATGTGGCAGCACTTCACAGTCTG
 GATTGCAGTGTGCAACGGCGACACCAAAGATTATTGAGGAAGGCCAGTTACTGTTGCTCCTCGTGAGACAGTTAA
 AGCGCTTGAGCAGGCAGCAAGGAGGCTTGTCAAGGCTGTGGGTTATGTTGGTGTCTGCTACTGTTGAATACCTTACA
 GCATGGAGACTGGGGAAATACTATTTTCTGGAGCTTAACTCCAGATTACAGGTTCAGGCATCCAGTCACTGAGTGGATT
 GCTGAAGTAAATCTTCTGCAGCTCAAGTTGCAGTTGGAATGGCATACTCTTTGGCAGATCCAGAAATCAGACG
 TTTCTAATGCTTCAGACTTCAGAGAAAATAGATTCACTACTGGCTGGCTTGATACCAGAAAGCTATGCGTGTCA
 AGCTGAGAGGCCCCCATGGTATATTTCAAGTGGTGGAGGAGCTCTATATAAACAAGTAACTGCCAATGCAGCCACTG
 TTTCTGATTATGTGAGTTATCTCACCAGGGCCAGATTCCACCAGCATATATCCCTGTGAGTTCACACAGTTAAT
 CTGAATATCGAAGGGAGCAAATACACAGTTGAAACTGTAAGGACTGGACATGGTAGCTACAGATTACGAATGAATGA
 TTCAGCAATGAAGCGAATGTACAATCTTTATGTGATGGAGGCTCTTAATGCAGTTGGATGGAATAGCCATGTAA
 TTTACGGGGAAGAAGAGCTGGTGGTACAGACTTCTGATTGATGGAAGACATGCTTGTACAGAATGATCATGAT
 CCATCAAAGTTATTAGCTGAGACACCCCTGCAAACCTCTTGGTTCTTGGTTGCTGATGGTGTCTCATGTTGATGCTGA
 TGTACCATATGCGGAGTGGAGTTATGAAAATGTGATGCTCTCTTGTGCGCTGCTTCTGGTGTCAATCATGTTA
 TGATGTCTGAGGGCCAGGCATTGCAGGCTGGTGTCTTATAGCAAGGCTGGATCTTGATGACCCCTTCTGCTGTGAAA
 AGAGCTGARCCATTTTATGGAATATTTCCACAAATGGACCTTCTGTTGCTGCCCTTAGCCRAGTACACAAAAGATA
 TGCTGCAAGTTTGAATGCTGCTCGAATGGTCTTGCAGGATACGAGCATAATATCAATGAAGTTGTACAAGATTGG
 TATGCTGCGCTGGATGATCCCGAGCTTCCCTTCTACAGTGGGATGAACCTTATGTGAGTCTAGCAACTAGGCTTCCA
 AGAATCTTAAGAGTGAAGTAGAGGATAAATACATGGAATACAAGTTGAACCTTTACCATGGGAAAACAAGGACTT
 CCCGTCCAAAGCTGCTGAGAGACATCATGAGGCAAATCTTGCATATGGTTAGAGAAAGGAAAAGCTACGAATGAGA
 GGCTTATGAGCCTCTTATGAGCCTACTTAAAGTCAATGAGGGTGGGAGAGAAAGCCATGCTCATTTTGTGTTCAAG
 TCCCTTTTCAAGGAGTACCTTGTGTGGAAAGAACTTTTCAAGTGGGATTCAGTCTGATGTGATTGAAACCCCTGCG
 TCATCAGCACAGTAAAGACTTGCAGAAAGTTGTAGACATTGTGTTGCTCACCAGGGTGTGAGGAAACAAAGCTAAGC
 TTGTAACAGCACTTATGAAAAGCTGGTTTATCCAATCTGCTGCTTACAGGGATCTGTTGGTTCGCTTTTCTTCA
 CTCAATCATAAAAGATATTATAAGTTGGCCCTTAAAGCAAGCGAAGTCTTGAACAACTAAACTAAGTGAATCCG
 TGCAAGCATCGAAGAAGCCTTCTGATCTGGGGATGCATAAGGGAGAAATGACTATTGAAGATAGCATGGAAGATT
 TAGTCTTGCCTTACCTGTCGAAGATGCACTTATTTCTTGTGTTGATTACAGTGTCCAACTGTTTCAGCAGAAA
 GTGATCGAGACATACATATCTCGATTGTATCAGCCTCTTCTTGTGAAAGATAGCATCCAGTGAATTTAAGGAATC
 TGGTGCCTTTGCTTTATGGGAATTTTCTGAAGGGCAITGTTGATACTAAAAATGGACAAGGGACCGTCTTGGTGGAA
 CAAGATGGGGTGCCATGGTAGCTGTCAAATCAGTTGAATCTGCACGAACAGCCATTGTAGCTGCATTAAGGAATCG
 GCACAGCATGCCAGCTCTGAGGSCAACATGATGCACATTGCCCTTATTGAGTGTGAAAATGAAAATTAATATCAGTGA
 TGATCAAGCTCAACATAGGATGGAAAACCTAACAGATACTCAAGGATACTAGTGTGCGAAATGATCTTCGAGCTG
 CTGGTTTGAAGGTTATAAGTTGCATTGTTCAAAGAGATGAAGCACGCATGCCAATGCGCCACACATTAATCTGGTCA

GATGAAAAGAGTTGTTATGAGGAAGAGCAGATTCTTCGGCATGTGGAGCCTCCCCTCCATGCCTCTTGAAAATGGA
 TAAGTTGAAAAGTAAAAGGATACAATGAAATGAAGTATACTCCATCACGTGATCGTCAATGGCATATCTACACACTAA
 GAAATAC TGAAAACCCCAAATGTTGCATAGGGTATTTTTCCGAACTATTGTGAGGCAACCCAAATGCAGGSCAACAG
 TTTATATCAGCCCAAATTTGGCGACACTGAAATGAGGAGGTCCTGAGGAATCTTTGTCAATTTACATCTAATAGCATT
 AAGAGCCTTGATGACTGCTATTGAAGAATTAGAGCTTCATGCAATTAGGACTGGTCATTCTCACATGTATTTGTGCA
 TATTGAAAAGAACAAAAGCTTCTTGATCTCATTCCGTTTTCCAGGGAGCACAAATCGT CGAT GTTGCCCAAGACGAAGCT
 ACTGCTTGTCACTTTTAAAAATCAATGGCTTTGAAGATACACGAACCTTGTGGTGCACAGATGCATCATCTTTCTGT
 ATGCCAGTGGGAGGTGAAACTCAAGTTGTACTGCGATGGGCCTGCCAGTGGCACCTGGAGAGTTGTAACACTACAAATG
 TTAAGTACACTTGCACCTTGATATCTACCGGGAAGTGGAAAGTACTGAATCGCAGAAGTTAGTATACCATTCA
 GCTTCTCCGTGAGCTAGTCCCTTGCATGGTGTGGCCCTGGATAAATCCGTATCAACCTTTGAGTGTCAATGATCTAAA
 ACGCTGCTCTGCTAGGAACAACAGAACTACATATTGCTATGATTTCCACTGGCATTGAAACTGCCCTGCAGAAAT
 CATGGCAGTCCAATGGCTCCAGTGTCTGAAAGGCAGTGAATAATAGTAGGCTTATGTGAAAGCAACAGAGCTGGTG
 TTTGCTGAAAACATGGTCTGGGGCACTCCTATAATTTCCATGGAGCGTCCCGCTGGGCTCAATGACATTGGCAT
 GGTAGCTTGGATCTTAGAGATGTCACCTCCTGAATTTCCCAATGGCAGGCAGATATTGT CATAGCAAATGATATTA
 CTTTCAGAGCTGGATCAATTTGGCCCAAGGGAAGATGCGTTTTTTGAAGCTGTCAACGAACTGGCCTGCGAGAGGAAG
 CTTCCCTCTATATACTTTGGCAGCAAACCTCCGGTGTAGGATTGGCATAGCCGATGAAGTGAATCTTGCTTCCGTGT
 TGGGTGGTCCGATGAAGGCAGCCCTGAACGGGGTTTTCCAGTACATTTATCTGACTGACGAAGACTATGCCCGTATTA
 GCTTGTCTGTTATAGCACACAAGCTGCAGCTGGATAATGGTGAATTAGGTGGATATTGACTCTGTGTGGGCAAG
 GAGGATGGGCTTGGTGTGAGAATATACATGGAAGTGTCTGCTATTGCCAGTCTTATTCTAGGGCATATGAGGAGAC
 ATTTACACTTACATTTGTGACTGGGCGGACTGTTGGAATAGGAGCATATCTTGCTCGGCTCGGTATACGGTGCATAC
 AGCCTCTTGACCAGCCTATTTTAACTGGGTTTTCTGCCCTGAAACAAGCTTCTTGGGCGGGAGTGTACAGCTCC
 CACATGCAGTTGGGTGGTCCTAAGATCATGGCGAACCAATGGTGTGTCCACTTGACTGTTTTCAGATGACCTTGAAGG
 TGTTTCCAATATATTGAGGTGGCTCAGCTATGTTCCCTGCCAACATGGTGGACCTCTTCCCTATTACAAAACCTTTGG
 ACCCACCAGACAGACCTGTGCATACATCCCTGAGAACACATGTGATCCGCGCGCAGCCATTGCTGGTGTAGATGAC
 AGCCAAGGGAAATGGTGGGTGGTATGTTTGACAAAAGACAGCTTTGTGAGACATTTGAAGGATGGGCGAAAAAGT
 GGTACCGGGCAGAGCAAAGCTTGGAGGAATTCCTGTGGTGTGATAGCTGTGGAGACACAAACCATGATGCAGCTTA
 TCCCTGCTGATCCAGGCCAGCTTGATTCCTATGAGCBACTGTTCCCTCGGGCTGGACAAGTGTGGTTCCAGATTTCT
 GCAACCAAGACAGCTCAGGCATTTGTTGGACTTCAACCGTGAAGGATTTGCCGCTGTTCACTCCTTGCTAACTGGAGAGG
 ATTTCTCTGGTGGACAAAGAGATCTGTTTGAAGGAATTCCTCAGGCTGGGTCAACAATTTGTTGAGAACCCTTAGGACAT
 ACAATCAGCCTGCTTTTTGTCTACATTCCTATGGCTGSAGAGCTGCGTGGAGGAGCTTGGGTGTGGTTGATAGCAA
 ATAAATCCAGACCGAATTGAGTGTATGCTGAGAGGACTGCTAAAGGCAATGTTCTGGAACTCAAGGGTTAATTGA
 AATCAAATTCAGATCAGAGGAGCTCCAAGACTGTATGGGTAGGCTTGACCCAGAGTTGATAAATCTGAAAGCAAAC
 TCCAAGTTGCAAAGCTTGGAAATGGAAGCCTAACAGATGTAGAATCCCTCAGAAGAGTATAGATGCTCGTACGAAA
 CAGTTGTGCTTTATACACCCAGATTGCAATACGGTTTTGCTGAATTTGCATGATACTTCCCTCAGAATGGCAGCTAA
 AGGTGTGATTAAGAAAGTTGTAGATTGGGAAGAATTACGTTCTTTCTTCTACAGAAGGCTACGGAGGAGGATCTCTG
 AAGATGTTCTTGCAAAGAAATAGAGGAAATAGCTGGTGACCACTTCACTCACCAATCAGCAGTTGAGCTGATCAAG
 GAATGGTACTTGGCTTCTCAAGCCACAACAGGAAGCACTGAATGGGATGATGATGATGCTTTTGTGCTTGGAGGA
 GAATCCTGAAAACATAAGGGATATATCCAAGAGTTAAGGGCTCAAAGGTGTCTCAGTCTCTCCGATCTTGACAG
 ACTCCAGTTCAGATCTAGAAGCATTCTCACAGGGTCTTTCCACATTATTAGATAAGATGGATCCCTCTCAGAGAGCC
 AAGTTCATT CAGGAAGTCAAGAAGTCTGGGTTGA

FIGURA 13B

>AAL02056_Setaria italica (mijo)

MSQLGLAAAASKALPLLPNRHRTSAGTTFFSPVSSRPSNRKRSRTRSLRDGGDGVSDAKKHNQSVRQGLAGIID
 LPNEATSEVDISHGSEDPRGPTDSYQMNGIVNEAHNGRHASVSKVVEFCAALGGKTPIHSLVANNMGMAAKFM
 RSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMATPEDMRINAEHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLLIVEVAERIGVSAVWFG
 WGHASENPELDPALTAKGIVFLGPPAASMNALGDKVGSALIAQAAGVPTLSWSGSHVEVPLECCLDAIPEMYR
 KACVTTTTEEAVASCQVVGYPAMIKASWGGGGKGIKRVHNDDEVRALFKQVQGEVPGSPIFIMRLASQSRHLEVO
 LLCDDQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKIEEGPVTVAPRETVKALEQAARRLAKAVGYVGAATVEYLYSMETGEYY
 FLELNPRQLQVEHPVTEWIAEVNLPAAQVAVGMGIPLWQIPEIRRFYGM DYGGGYDIWRKTAALATPFNFDEVDS
 QWPKGHCVAVRITSEDPDDGFKFTGGKVKEISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAVGLSRSAIT
 NMALALKEIQIRGEIHSNVDTVDLLNASDFRENKIHTGWLDTRIAMRVQAERPPIYISVVGALYKTVTANAA
 TVSDYVSYLTKGQIPPKHISLVSSTVNLNIEGSKYTVETVRTGHGSYRLRMNDSAI EANVQSLCDGGLLMQLDG
 NSHVIYAEAAAAGGTRLLIDGKTCLLQNDHDPKLLAETPKLLRFLVADGAHVADVPYAEVEVMKMCMPLLSP
 ASGVIHVMMSEGOALQAGDLIARLDLDDPSAVKRAEPPHGIFFQMDLPVAASSQVHKRYAASLNAARMVLAGYE
 HNI NEVVQDLVCCLDPELPFLQWDELMSVLATRLPRNLKSELEDKYMAYKLNPFYHGKNDKFPKLLRDI EAN
 LAYGSEKATNERLIEPLMSLLKSYEGGRESHAHFVVKSLFKEYLAVEELFSDGIQSDVIETLRHQHSDKLDQK
 VVDIVLSHQGVNRKAKLV TALMEKLVYPNFAAYRDLLVRFSSLNHKRYKLLKASELLEQTKLSELRASIARS
 LSDLGMHKGEMTI EDSMEDLVSAPLPVEDALISLFDYS DPTVQQKVIETYISRLYQPLLVKDSIQVKFKEGAF
 ALWFFSEGHVDTKNGQGTVLGRTRWGAMVAVKSVESARTAI VAALKDSAQHASSEGNNMMHIALLSAENENNISD
 DQAQHRMEKLNKILKDTSVANDLRAAGLKVISCIQRDEARMPMRHTLLWSDEKSCYEEEQILRHVEPPLSMLL
 EMDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIYTLRNTENPKMLHRVFFRTIVRQPNAGNKFISAQIGDTEVGGPEESLSF
 TSN SILRALMTAIELELHAIRTGSHMYLCILKEQKLLDLIPFSGSTIVDVGQDEATACSLKSMALKIHEL
 GAQMHHLSVCQWEVKLKYCDGFASGTWRVVTNTVTSHTCTVDIYREVEDTESQKLVYHSA SPSASPLHGVALD
 NPYQPLSVIDLKRCSARNRRTTYCYDFPLAFETALQKSWQNGSSVSEGSNSRSYVKATELVFAEKHGSWGT
 IISMERPAGLNDIGMVAWILEMSTPEFPNGRQIIVIANDITFRAGSFGPREDAFFEAVTNLACERKPLIYIAA
 NSGARI GIADVEVKSCFRVGSDEGSPERGFQYIYLTDEYARI SLSVIAHKLQLDNGEIRWIIDSVGKEDGLG
 VENIHGSAAIASAYSRAYEETFTLTFTVGTGRTVGI GAYLARLGRCTQRDQPI IILTGFSALNKL GREVYSSHM
 QLGGPKIMATNGVVHLTVSDDLEGVSNILRWLSYVPANIGGPLEPITKPLDPPDRPVAYIPENTCDPRAAIRGVD
 DSQGWLGGMFDKDSFVETFEGWAKTVVTGRAKLGIPVGVIAVETQTMQLIPADPGQLDSHERSVPRAGQVW
 FDSATKTAQALLDFNREGLPLFILANWRGFSGGQRDLFEGLQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPMAGELRGG
 WVVDKINPDRIECYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMGRLDPELINLAKLQGAKLNGSITDVES
 LQKSIDARTKQLLPLYTQIAIRFAELHDTSLRMAAGVKKVVDWEELRSFFYRRLRRRIS EDVLAKEIRGIAG
 DHFTHQSAVELIKEWYIASQATTGSTEWDDDDAFVAVKENPENYKGYIQELRAQKVSQSLSDLADSSSDLEAFS
 QCLSTLLDKMDPSQRAKFIQEVKKVLG

FIGURA 14A

>AJ310767_Alopecurus myosuroides (black-grass)
 ATGGGATCCACACATCTGCCATTGTCCGGTTTAAATGCATCCACAAACCCATCGTATCCACTCTTCGCCAGATAAA
 CTCAGCTGCTGCTGCATTCCAATCTTCGTCCOCTTCAAGGTCATCCAGAAGAAAAGCCGACGTGTTAAGTCATATA
 GGGATCATGGGATGGAGCGTCCAGACCCTGCAGGCCATGGCCAGTCTATTCGCCAAGGTCCTGCTGGCATCATC
 GACCTCCCAAAGGAGGGCGCATCAGCTCCAGATGTGGACATTTACATGGGTCTGAAGACCACAAGGCCCTCCTACCA
 AATGAATGGGATACTGAATGAATCACATAACGGGAGGCCAGCCCTCTCTGTCTAAAGTTTATGAATTTTGCACGGAAT
 TGGGTGGAAAAACCCAAATTCACAGTGTATTAGTCCCAACAATGGAAATGGCAGCAGCTAAGTTCATGCCGGAGTGT
 CCGACATCCGCTAATGATACATTTGGSTCAGAGAAGCGATTTCAGTTGATAGCTATGGCACTCCGGAAGACATGAG
 AATAAATGCCAGACACATTAGAATTGCTGATCAGTTTGTGAAGTACCTGGTGGAAACAACAATAACAACATATGCAA
 ATGTCCAACTCATAGTCCAGATAGCAGAGAACTGGTGTCTCCGCCGTTTGGCTGCTTGGGCCCATGCATCTGAG
 AATCCTGAACTTCCAGATGCACATACTGCAAAAAGGAATGTFTTTCTTGGGCCACCAGCATCATCAATGAACGCACT
 AGGCGACAAGGTTGGTTCAGCTCTCATTGCTCAAGCAGCAGCGGTTCCCACTCTTGGTGGAGTGGATCACATGTGG
 AAATTCCAITAGAACTTTGTTGGACTCGATACTTGGAGAGATGTATAGGAAAGCCTGTGTACAACCCGCTGATGAA
 GCAGTTGCAAGTTGTCAAGTGAATGGTTACCTGCCATGATCAAGGCATCCTGGGGTGGTGGTGGTAAAGGGATTAG
 AAAGGTTAATATGATGACGAGGTGAAGCACTGTTTAAAGCAAGTACAGGGTGAAGTTCCTGGCTCCCGATATTTA
 TCATGAGACTTGCATCTCAGAGTCCGICATCTTGAAGTCCAGCTGCTTTGTGATGAATATGGCAATGTAGCAGCACTT
 CACAGTCTGATTGCAGTGTGCAACGCAGACCCAAAGATTATCGAGGAGGACCAAGTACTGTGTCTCCTCGTGA
 AACAGTGAAGAGCTAGAGCAAGCAGCAAGGAGGCTTGTAAAGCCGTTGGSTTACGTCCGTGCTGCTACTGTGAAAT
 ATCTCTACAGCATGGAGACTGGTGAATACTATTTCTGGAGCTTAATCCACGGTTGCAGSTTGAGCACCCAGTCAAC
 GAGTCGATAGCTGAAGTAAATTTGCCCTGCAGCCCAAGTTCAGTGGGATGGGTATACCCCTTTGGCAGATTCCAGA
 GATCAGACGTTTCTACCGAATGGACAAATCGAGGAGCTATGATATTTGGAGGAAAACAGCAGCTCTCGCTACTCCAT
 TCAACTTTGATGAAGTAGATTTCTCAATGGCCGAAGGGTCATTTGTGTGGCAGT TAGGATAACCCAGTGGAGAATCCAGAT
 GATGGATTCAAGCCTACTGGTGGAAAAGTAAAGGAGATTAAGTTTAAAAGTAAAGCCAAATGTCTGGGGATATTTCTC
 AGTTAAGTCTGGTGGAGGCATTCATGAATTTGCCGATTTCTAGTTTGGACACGTTTTTGGCTATGGAGAGACTAGAT
 CAGCAGCAATAACCAGCATGTCTCTTGCACATAAAGAGATTCAAATTCGTGGAGAAATTCATACAAACCGTTGATAC
 ACGGTTGATCTCTTGAATGCCAGACTTCAGAGAAACACAGTCCATACCCGTTGGCTGGATACCAAGATAGCTAT
 GCGTGTTCAGCTGAGAGGCCCTCCCTGGTATATTTTCAGTGGTGGAGGAGCTCTATATAAAACAATAACCACCAATG
 CGGAGACCGTTTCTGAATATGTTAGCTATCTCATCAGGGTCAGATTCACCAAGCACATATCCCTTGTCCATTCAC
 ACTATTTCTTGAATATAGAGGAAAGCAATATACCAATTCAGATTGTGAGGAGTGGACAGGGTAGCTACAGAT TGAG
 ACTGAATGGATCACTTATTGAAGCCATGTACAACATATATGTGATGGAGGCCCTTTAATGCAGCTGGATGGAAATA
 GCCATGTTATTTATGCTGAAGAGAGCGGGTGGTACACGGCTCTTATTGATGGAAAACATGCTTGCACAGAAAT
 CAGCATGATCCGTCAGGTTATAGCTGAGACACCCGCAAACTTCTCGTTTTCTTGGATCCCGATGGTGTCTCATGT
 TGATGCTGATGTACCATACCGGAGTTGAGGTTAIGRAGATGTGCATGCCCTCTTGTCCGCTGCTGCTGGTGTCA
 TTAATGTTTTGTTGCTGAGGGCCAGGCGATGCAGGCTGGTGTCTTATAGCGAGACTTGATCTCGATGACCCCTCT
 GCTGTGAAGAGAGCCGAGCCATTTGAAGGATCTTTCCAGAAATGAGCCTTCCATATGCTGCTTCTGGCCAAAGTCA
 CAAAAGATGTGCTGCAAGTTTGAACGCTGCTCGAATGGTCTTGCAGGATATGACCATGCCGCCAACAAAGTTGTGC
 AAGATTTGGTATGGTGCCTTGATACACCTGCTCTTCTTCTTCTACAAATGGGAAGAGCTTATGTCGTTTTTAGCACT
 AGACTTCCAAGACGCTCTTAAAGAGCGAGTTGGAGGGCAAAATCAATGAATACAAGT TAAATGTTGACCATGTGAAGAT
 CAAGGATTTCCCTACCGAGATGCTTGAAGAGACAATCGAGGAAAATCTTGCATGTGTTTTCCGAGAAGGAAATGGTGA
 CAATTTGAGAGCCTTGTGACCCCTCTGATGAGCCTGCTGAAGTCAATACGAGGGTGGAGAGAAAGCCATGCCACTTT
 ATTTCTCAAGTCCCTTTTTGAGGAGTATCTCTCGGTTGAGCAACTATTTCAGTGTGCTGCTGCTGACCTGATGA
 ACGCTTGGCCCTACRATATAGTAAAGACCTCCAGARGGTGTAGACATGTTTTGTCTCACCAGGGTGTGAGAAACA
 AAACAAGCTGATACTCCGCTCATGGAGAAACTGCTATCCAAACCCCTGCTCCCTACAGAGATCAGTTGATTCGCT
 TTTCTTCCCTCAACCATAAAAAGATATATAAGTTGGCTCTTAAAGCTAGTGAACCTTTTGAACAAACCAAGCTCAG
 CGAACTCCGCACRAGCATTGCAAGGACCTTTCAGCGCTGGATATGTTTACCAGGAAAAGGCAAGATTTCTCCTTGC
 AAGACAGAAAATTTGGCCATTAATGAGAGCATGGGAGATTTAGTCACTGCCCCACTGCCAGTTGAAGATGCAC TTGT
 TCTTTGTTTGGATTGACTGATCAAACTCTTCAGCAGAGAGTGAATCAGACATACATATCTCGAT TATACCAGCCTCA
 ACTTGTGAAGGATAGCATCCAGCTGAAATATCAGGATTTCTGGTGTATTGCTTTATGGGAATTCACTGAAGGAAATC
 ATGAGAAGAGATTTGGGTGCTATGGITATCCTGAAGTACTAGAAATCTGTGTCAACRAGCCATTTGGAGCTGCTTAAG
 GATGCATCACATPATGCAAGCTCTCGGGCCAAACAGGCTGCATATTGCTTTGTTGGATGCTGATACCCAACTGAATAC
 AACTGAAGATAGTGGTGATRAATGACCAAGCTCAGACRAGATGGATAAAATTTCTTTTGTACTGAAAACAAGATGTTG
 TCATGCCCTCATCTACCTGCTGCTCATCTCAAGCTTCTTACTTCCATTTCTTCAAACAGATCCAGCAATCATGCCATG
 CGCCGTACCTTCCCTCTTGTGAGAGGAAAACCTTTGTTACGAGGAAGAGCCGATTTCTCGGCTGTGGAGCCTCCACT
 TTCTGCATTTCTTGAAGTTCATAAATTTGAAAGTGAAGGATACAAATGAGATGAAGTATACCCCTCAGCTGATCGTC

AGTGGCATATATACACACTTAGAAAATACTGAAAATCCAAAAATGCTGCACAGGGTATTTTTCCGAACACTTGTGAGA
 CAACCCAGTGCAGGCAACAGGTTTACATCAGACCATATCACTGATGTTGAAGTAGGACACGCAGAGGAACCTCTTTC
 ATTTACTTCAAGCAGCATATTTAAAATCGTTGAAGATTGCTAAAGAGAAATGGAGCTTCACCGGATCAGGACTGGCC
 ATTCATATGTACTTGTGCATATTGAAAGAGCAAAAGCTTCTTGACCTGTTCTGTTCAGGGAAACACTGTTGTG
 GATGTTGGTCAAGATGAAGCTACTGCATGCTCTCTTTGAAAAGAAATGGCTTTAAAGATACATGAACTTGTGATGC
 AAGAATGCATCATCTTTCTGTATGCCAGTGGGAAGTGAACCTTAAGTTGOTGAGCGATGGCCCTGCCAGTGGTAGCT
 GGAGAGTTGTAACAACCAATGTTACTGGTGCACACCTGCCTGTGGATATCTACCGGGAGGTCGAAGATACAGAATCA
 CAGAACTAGTATACCACTCCACCGCATTGTCTCTGCTCTTTGCATGCTGTGCCTGAATACTTCGTATCAGCC
 TTTGAGTGTATTGATTTAAAACGTTGCTCTGCCAGGAAACAACAAAACCTACATACTGCTATGATTTTCCATGACAT
 TTCAAGCTGCAGTGCAGAAGTCTGCTTAACATTTCCAGTGAANAACAACCAATGTTATGTTAAAGCGACAGAGCTT
 CTCTTTGCTGAAAACAATGGGTCCTGGGCACTCCTATAATTCCTATGCAGCGTGTCTCTGGCTGAATGACATTG
 TATGGTAGCCTGGATCTTGGACATGTCCTCTGAAATTTCCAGCGGCAGACAGATCATGTTATCGCAAAATGATA
 TTACATTTAGAGCTGGATCATTTGGCCCAAGGGAAGATGCATTTTTCGAAGCTGTAACCAACCTGGCTTGTGAGAAG
 AAGCTTCCACTTATCTACTTGGCTGCAAACTCTGCTGCTGGATTGGCATGCTGATGAAGTAAAATCTTGTCTCCG
 TGTGGATGGACTGATGATAGCAGCCCTGAACGTGGATTAGGTACATTTATATGACTGACGAAGACCATGATCGTA
 TTGGCTCTTCAGTTATAGCACACAAGATGCAGCTAGATAGTGGCGAGATCAGGTGGGTTATGATTCTGTTTGGGA
 AAAGAGGATGGACTAGGTGTGGAGAACATACATGGAAGTGTCTGCTATFGCCAGTGCCTATTTAGGGCGTACGAGGA
 GACATTTACACTTACATTCGTTACTGGACGAACGTGGAATCGGAGCCCTATCTTCTGACTTGGCATACCGTGA
 TACAGCGTATTGACCAGCCCATTTTGGACCGGTTTTCTGCCCTGAACAAGCTTCTTGGCGGGAGGTGTACAGC
 TCCACATGCAGTTGGGTGGTCCCAAAATCATGGCGACGAATGGTGTGTCATCTGACTGTTCCAGATGACCTTGA
 AGGTGTTTCTAATATATTGAGGTGGCTCAGCTATGTTCCCTGCAAACATTTGGTGGACCTCTTCTATTACAAAATCTT
 TGGACCCATAGACAGACCCGTTGCATACATCCCTGAGAATACATGTGATCCTCGTGCAGCCATCAGTGGCATGAT
 GACAGCCAAAGGAAATGGTTGGGTGGCATGTTTGACAAAGACAGTTTTGTGGAGACATTTGAAGGATGGGCGAAGAC
 AGTAGTTACTGGCAGACAAAACCTGGAGGGATTCCCTGTTGGTGTATACCTGTGGAGACACAGACCATGATGCAGC
 TCGTCCCCGCTGATCCAGGCCAGCCGATTCCCACGAGCGGTCTGTCTCTGCTGGGCAAGTTTGGTTCCAGAT
 TCTGTACCAAGACAGCGCAGGCGATGTTGGACTTCAACCGTGAAGGATTACCTCTCTTCACTTGTAACTGGAG
 AGGCTTCTCTGGAGGGCAAAGAGATCTTTTTGAAGGAATCTGCAGGCTGGGTCAACAATTTGTTGAGAACCCTTAGGA
 CATACAATCAGCCTGCCTTTGTATATATCCCAAGGCTGCAGAGCTACGTTGAGGAGCCTGGGTCTGATTCATAGC
 AAGATAAACCAGATCGCATCGAGTGTATGCTGAGAGGACTGCAAAAGGTAATGTTCTCGAACCTCAAGGGTTGAT
 TGAGATCAAGTTCAAGTGCAGAGGAACCTCAAAGAATGCATGGGTAGGCTTGATCCAGAATTGATAGATCTGAAAGCAA
 GACTCCAGGGAGCAAAATGGAAGCCTATCTGATGGAGATCCCTTCAGAAGAGCATAGAAGCTCGGAAGAAACAGTTG
 CTGCTCTGTACACCCAAATCGCGGTACGTTTTGCGGAATGCACAGACACTTCCCTTAGAATGGCTGCTAAAGGTGT
 GATCAGGAAAGTTGTAGACTGGGAAGACTCTCGGCTTTCTTCTACAAGAGATTACGGAGGAGGCTATCCGAGGACG
 TTCTGGCAAAGGAGATTAGAGGTGTAATGGTGAGAAGTTTCTCACAAATCAGCGATCGAGCTGATCAAGAAATGG
 TACTTGGCTTCTGAGGCAGCTGCAGCAGGAAGCACCAGCTGGGATGACGACGATGCTTTTGTGCGCTGGAGGGAGAA
 CCCTGAAAACCTATAAGGAGTATATCAAAGAGCTTAGGGCTCAAAGGGTATCTCGGTTGCTCTCAGATGTTGCAGGCT
 CCAGTTCCGATTTACAAGCCTTGCCGCAAGGCTTTCCATGCTACTAGATAAGATGGATCCCTCTAAGAGAGCACAG
 TTTATCGAGGAGGTCATGAAGGTCTGAAATGA

FIGURA 14B

>CAC84161 *Alopecurus myosuroides* (black-grass)
 MGSTHLPVGFNASTTTPSLSTLRQINSAAAAFQSSSPSRSSKKSRRVKISIRDDGDGSPDPAGHGQSIROGLA
 GIIDLKPEGASAPDVIDISHGSEDHKASYQMNGILNESHNGRHASLSKVYEFCTELGGKTPIHSLVANNGMAAA
 KFMRSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMATPEDMRINAETHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEIAERTGVSVA
 WPGWGHASENPELDPALTAAGIVFLGPPASSMNALGDKVGSALIAQAAGVPTLAWSGSHVEIPLELCLDSIPEE
 MYRKACVTTADEAVASCQMIGYPAMIKASWGGGGKIRKVNNDDEVKALFKQVOGEVFGSPIFIMRLASQSRHL
 EVQLLCDEYGNVAALHSRDCSVQRRHQKIEEGPVTIAPRETVKELEQAARRLAKAVGVVGAATVEYLYSMETG
 EYYFLELNRLQVEHPVTEIAEVNLPAAQVAVGMGIPLWQIPEIRRFYGMNNGGGYDIWRKTAALATPFNFDE
 VDSQWPKGHCVAVRITSENDDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWGYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAVGETRSA
 AITSMALALKEIQIRGEIHTNVDTYVLLNAPDFRENTIHTGWLDTRIAMRVQAERPWPYISVVGALYKTIIT
 NAETVSEYVSYLIKQIIPKHSLSVHSTISLNIIESKYTIEIVRSGQGSYRLRLNGLIEANVQTLCDGGLLMQ
 LDGNSHVIIAYEEEEAGGTRLLIDGKTCLLQNDHDPRLLAETPCKLLRFLIADGAHVADAVPYAEVEVMKMCMP
 LSPAAGVINVLLSEGQAMQAGDLIARLDLDDPSAVKRAEPFEGSFPMSLPAAAGQVHKRCAASLNAARMVLA
 GYDHAANKVVQDLVWCLDTPALPFLQWEELMSVLATRLPRRLKSELEGKYNEYKLNVDHVKIKDFPTEMLRETI
 EENLACVSEKEMVTIERLVDPLMSLLKSYEGGRESHAFIVKSLFEEYLSVEELFSDGIQSDVIERLRLQYSKD
 LQKVVDIVLSHQGVRNKTLLILALMEKLVYPNPAAYRDQLIRFSSLNHKRYKLLALKASELLEQTKLSELRTSI
 ARNLSALDMFTEEKADFSLODRKLAINESMGDLVTAPLPVEDALVSLFDCTDQTLQQRVIQTYISRLYQPQLVK
 DSIQLYQDSGVIALWEFTEGNHEKRLGAMVILKLESVSTAI GAALKDASHYASSAGNTVHIALLDADTOLNT
 TEDSGDNDQAQDKMDKLSFVLKQDVVMADLRADVKVVSQIVQRDGAIMPMTFFLLSEEKLCYEEPILRHVE
 PPLSALLELDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIYTLRNTENPKMLHRVFFRTLVRQP SAGNRFTSDHITDVEVGH
 AEEPLSFTSSSILKSLKIAKEELELHAIRTGSHMYLCILKEQKLLDLVPVSGNTVVVDVQDEATACSLKEMA
 LKIHVGLVARMHLSVCQWEVVKLKLVS DGPASGSRVVTNTVTGHTCTVDIYREVEDTESQKLVYHSTALSSGP
 LHGVALNTSYQPLSVIDLKRCSARNNTTYCYDFPLTFEAAVQKSWNSISENNQC YVKATELVFAEKNGSWG
 PIIIPMORAAGLNDIGMVAWILDMSTPEFPSSGRQIIIVIANDI TFRAGSFGPREDAFFAVTNLACEKKLPLIYLA
 ANSGARIGIADEVKSCFRVGTDDSSPERGFRYIYMTDEDHDRIGSSVIAHKMQLDSGEIRWVIDSVVGKEDGI
 GVENIHGSAAIASAYSRAEETFTLTFVTGRTVIGAYLARLGIRCIQRIDQPIILTGFSALNKL GREVYSSH
 MQLGGPKIMATNGVVHLTVPDDLEGVSNILRWLSYVPANIGGPLPITKSLDFIDRPVAYIPENTCDPRAAISGI
 DDSQGWKLGGMFDKDSFVETFEWAKTVVTGRAKLGIPVGVIAVETQTMMLVPADPGQPDHERSVPRAGQV
 WFPDSATKTAQAMLDNFNREGLPLFILANWRGFGGGQDLFEGILQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPKAAELRGG
 AWVVIDSKINPDRIEYAEERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELKECMGRIDPELIDLKARLQANGSLSDGESLQ
 KSIEARKKQLLPLYTQIAVRFELHDTSLRMAAKGVIRKVVWEDSRSFYKRLRRRLSEDVLAKEIRGVIGEK
 FPHKSAIELIKKWYLA SEAAAAAGSTDWDDDAFVAVRENPENYKEYIKELRAQRVSRLLSDVAGSSSDLQALPQ
 GLSMLLDKMDPSKRAQFIEEVMKVLK

FIGURA 15A

```
>EU660897_Aegilops tauschii (jointed goatgrass)
ATGGGATCCACACATTTGCCCATGTGCGCCTTAATGCCTCGACAACACCATCGCTATCCACTATTCGCCCGGTAAA
TTCAGCCGGTGTGCATTCCAACCATCTGCCCTTCTAGAACCCTCCAAGAAAGAAAGTCGTGTGTTGAGTCATTAA
GGGATGGAGGCGATGGAGGCGTGTGAGACCCTAACCAGTCTATTCCGCAAGGCTTTCGCGGCATCATTGACCTCCCA
AAGGAGGGCACATCAGCTCCGGAAGTGGATATTTACATGGGTCCGAAAGAACCCAGGGGCTCTACCAAATGAATGG
GATACTGAATGAAGCACATAATGGGAGGCATGCTTCGCTGTCTAAGGTTGTGCAATTTTGTATGGCATTGGGCGGCA
AAACACCAATTCATAGTGTATTAGTTGCCAACAAATGGAATGGCAGCAGCTAAGTTCATGCGGAGTGTCCGAACATGG
GCTAATGAAACATTTGGGTGAGAGAAGGCAATTCAGTTGATAGCTATGGCTACTCCAGAAGACATGAGGATTAATGC
AGAGCACATTAGAAATGCTGATCAATTTGTTGAAGTACCCGGTGGAAACAAACAATAACAACTATGCAATGTCCAAC
TCATAGTGGAGATAGCAGTGAGAACCAGGTTTCTGCTGTTTGGCCCTGGTTGGGGCCATGCATCTGAGAATCCTGAA
CTTCCAGATGCACTAAATGCAAACCGAATTTGTTTTCTTGGGCCACCATCATCAATGAACGCACTAGGTGACAA
GGTTGGTTGAGCTCTCATTGCTCAAGCAGCAGGGGTTCCGACTTTCCTTGGAGTGGATCACAGGTGGAAATCCAT
TAGAAGTTTGGTTGGACTCGATACTCGCGATATGTATAGGAAAGCTTGTGTTAGTACTACGGAGGAAGCACTTGGC
AGTTGTGAGATGATTGGGTATCCAGCCATGATTAAGCATCATGGGGTGGTGGTAAAGGGATCCGAAAGGTTAA
TAACGACGATGATGTGAGGCACTGTTAAGCAAGTCAAGGTGAAGTTCCTGGCTCCCAATATTTATCATGAGAC
TTGCATCTCAGAGTCGACATCTTGAAGTTCAGTTGCTTTGTGATCAATATGGCAATGTAGCTGCGCTTCACAGTCGT
GACTGCAGTGTGCAACGGCGACACCAAAAGATTATTGAGGAAGGACCAGTTACTGTTGCTCTCGCGAGACAGTGAA
AGAGCTAGAGCAAGCAGCAAGGAGGCTTGCTAAGGCTTGGGTTATGTTGGTGTGCTACTGTTGAATATCTCTACA
GCATGGAGACTGGTGAATACTATTTCTGGAACCTTATCCAGGTTGAGGTTGAGCATCCAGTCCAGGAGTGGATA
GCTGAAGTAAACTTGCCTGCAGCTCAAGTTGCAGTTGGAATGGGTATACCCCTTTGGCAGGTTCCAGAGATCAGACG
TTTCTATGGAATGGACAATGGAGGAGGCTATGACATTTGGAGGAAAACAGCAGCTCTTGTACCCCATTTAACTTTG
ATGAAGTGGATTCTCAATGGCCAAAGGGTCATTGTGTAGCAGTTAGGATAACCAGTGAGGATCCAGATGACGGATTC
AAGCCTACCGGTGGAAAAGTAAAGGAGATCAGTTTTAAAGCAAGCCAAATGTTGGGCCATTTCTCTGTTAAGTC
CGGTGGAGGCATTCATGAATTTGCTGATTTCTCAGTTTGGACATGTTTTTGCATATGGAGTGTCTAGAGCAGCAGCAA
TAACCAACATGCTCTTTCGCTAAAAGAGATTCAAATTCGTGGGAAATTCATTCAAATGTTGATTACAGATGTGAT
CTCTTGAATGCTCAGACTTCAAAGAAAACAGGATTCATAGCTGGCTGGATAACAGAATAGCAATGCGAGTCCA
AGCTGAGAGACCTCCGTGGTATATTTCAAGTGGTTGAGGAGCTCTATATAAAACAATAACGAGCAACACAGACTG
TTTCTGAATATGTTAGCTATCTCGTCAAGGTCAGATTCCACCGAAGCATATATCCCTTGTCCATTCAACTGTTTCT
TTGAATATAGAGGAAAGCAAATATACAATGAACTATAAGGAGCGGACAGGGTAGCTACAGATTGCGAATGAATGG
ATCAGTTATTGAAGCAAATGTCCAACATTTATGTGATGGTGGACTTTPAATGCAGTTGGATGGAAAACAGCCATGTAA
TTTATGCTGAAGAAAGAGGCGGTTGACACGGCTTCTAATTGATGGAAAGACATGCTTGTACAGAATGATCACGAT
CCTTCAAGGTTATTAGCTGAGACCCCTGCAAATCTTTCGTTTTGGTTGCGGATGGTGTGCTCATGTTGAAGTGA
TGTAACATGCGGAAGTTGAGGTTATGAAGATGTCAGTCCCTCTGTACCTGCTGCTGGTGTGATGATTGAACGCTGCG
TGTTGTCTGAGGCCAGCCTATGCAAGGCTGGTGTCTATAGCAAGACTTGATCTTGATGACCCCTTCTGCTGTGAAG
AGAGCTGAGCCGTTTAAACGGATCTTTCCAGAAATGAGCCTTCTATTGCTGCTTCTGGCCAAGTTCACAAAAGATG
TGCCACAAGCTTGAATGCTGCTCGATGGTCTTGCAGGATATGATCACCCGATCAACAAAGTTGTACAAGATCTGG
TATCCTGTCTAGATGCTCCTGAGCTTCTTTCCTACAAATGGGAAGAGCTTATGTCTGTTTTAGCAACTAGACTTCCA
AGGCTTCTTAAAGAGCGAGTTGGAGGGTAAATACAGTGAATATAAGTAAATGTTGGCCATGGAAAGAGCAAGGATTT
CCCTTCCAAGATGCTAAGAGAGATAATCGAGGAAAATCTTGCACATGGTCTTGAGAAGGAAATGCTACAAATGAGA
GGCTTGTGAGCCTCTTATGAGCCTACTGAAGTCAATGAGGTTGGCAGAGAAAGCCATGCACACTTTATTGTGAAG
TCCCTTTTCGAGGACTATCTCTCGGTTGAGGAACTATTCAAGTGTGGCATTCAAGTCTGATGTGATTGAACGCTGCG
CCAACAACATAGTAAAGATCTCCAGAAGGTTGTAGACATTTGTTGTCTCACCAGGCTGTGAGAAAACAAAATAAGC
TGATACTAACACTCATGGAGAACTGGTCTATCCAAACCTGCTGCCTACAAGGATCAGTTGACTCGCTTTTCTCC
CTCAATCACAAAAGATATATAAGTTGGCCCTTAAAGCTAGCGAGCTTCTTGAACAAACCAAGCTTAGTGAGCTCCG
CACAAGCATTGCAAGGAGCCTTTCAAGAACTTGAATGTTTACTGAAGAAAGGACGCCCATTAGTGAGATCATGGGAG
ATTTAGTGACTGCCCACTGCCAGTTGAAGATGCAGTGGTTTCTTTGTTGATTGTAGTGATCAAACCTCTTCAGCAG
AGGGTGTGAGAGCTACATATCTGATATACCAGCCTCATCTTGTCAAGGATAGTATCCAGCTGAAATATCAGGA
ATCTGGTGTATTGCTTATGGGAATTCGCTGAAGCCATTCAAGAAAGAGATTGGGTGCTATGGTTATTGTGAAGT
CGTTAGAATCTGTATCAGCAGCAATGGAGCTGCCTAAAGGTTACATCAGCTATGCAAGCTCTGAGGGTAAACATA
ATGCATATTTGCTTTATTGGGTGCTGATTAATCAAATGCATGGAAGTGAAGACAGTGGTGTAAACGATCAAGCTCAAGT
CAGGATAGACAACTTTCTGCGACTGGAACAAAATACTGTACAGCTGATCTCCGTGCTGCTGGTGTGAAGGTTA
TTAGTTGCATTTGTTCAAAGGGATGGAGCACTCATGCCTATGCGCCATACCTTCTCTTGTGCGGATGAAAAGCTTTGT
TATGAGGAAGAGCCGGTCTCCGGCATGTGGAGCCTCCTCTTTCTGCTCTTCTTGAGTTGGGTAAGTTGAAAGTGAA
AGGATACAATGAGGTGAAGTATACACCGTCACGTGATCGTCAAGTGAACATATACACACTAGAAATACAGAGAACC
```

CCAAATGTTGCACAGGGTGTFTTTCCGAACTCTTGTGTCAGGCCAACCCGGTGCCTCCAACAAATTACATCAGGCAAC
 ATCACTCATGTTGAAGTCGGAGGAGCTGAGGAATCTCTTTTCATTTACATCCAGCAGCATATTAAGATCGCTGATGAC
 TGCTATAGAAGAGTTGGAGCTTTCACGCGATTAGGACAGGTCACCTCTCATATGTTTTGTGCATATTGAAAGAGCAAA
 AGCTTCTTGATCTTGTTCCTGTTTCCAGGGAAACAAAGTTGTGGATATTGGCCAAAGATGAAGCTACTGCATGCTTGCTT
 CTGAAAGAAATGGCTCTACAGATACATGAACCTGTGGGTGCAAGGATGCATCATCTTTCTGTATGCCAATGGGAGGT
 GAAACTTAAGTTGGACAGCGATGGGCCTGCCAGTGGTACCTGGAGAGTTGTAACAACCAATGTTACTAGTCACACCT
 GCACTGTGGATATCTACCGTGAGGTTGAAGATACAGAATCACAGAAACTAGTGTACCCTCTGCTCCATCGTCATCT
 GGTCTTTGTCATGGCGTTGCACTGAATACTCCATATCAGCCTTTGAGTGTTATTGATCTGAAACGTTGCTCCGCTAG
 AAATAACGAAGTACATACTGCTATGATTTCCGTTGGCATTGAAACTGCAGTGCAGAAGTCATGGTCTAACATTT
 CTAGTGACACTAACCGATGTTATGTTAAAGCGACGGAGCTGGTGTGCTCACAGAACGGGTCATGGGGCACTCCT
 GTAATTCCTATGGAGCGTCTGCTGGGCTCAATGACATTGGTATGGTAGCTGGATCTGGACATGTCACCTCCTGA
 ATATCCCAATGGCAGGCAGATGTTGTCTCTCGCAAATGATTTACTTTTAGAGCTGGATCGTTTGGTCCAAGGGAAG
 ATGCATTTTTGAAACTGTTACCAACCTAGCTTGTGAGAGGAAGCTTCTCTCATCTACTTGGCAGCAAACTCTGGT
 GCTCGGATCGGCATAGCAGATGAAGTAAATCTTGGCTTCCGTTGGATGGTCTGATGATGGCAGCCCTGAACGTGG
 GTTTCATATATTTATCTGACTGAAGAAGACCATGCTCGTATTAGCGCTTCTGTTATAGCGCACAAAGATGCAGCTTG
 ATAATGGTGAATTAGGTGGGTATTGATTTCTGTTGTAGGGAAGGAGGATGGGCTAGGTGTGGAGAACATACATGGA
 AGTGCTGCTATTGCCAGTGCTTATTCTAGGGCTATGAGGAGACATTTACGCTTACATTTGTGACTGGAAGGACTGT
 TGGAATAGGAGCATATCTTCTGACTTGGCATAAGGTCATTCAGCGTACTGACCAGCCCATTTCTAACTGGGT
 TCTCTGCCTTGAACAAGCTTCTTGGCCGGGAAGTGTACAGCTCCACATGCAGTTGGGTGGCCCCAAAATTTAGGCC
 ACAAACGGTGTGTCCATCTGACAGTTTCAGATGACCTTGAAGTGTATCTAATATATTGAGGTGGCTCAGCTATGT
 TCCTGCCAACATTTGGTGGACCTTTCCTATACAAAATCTTTGGACCCACCTGACAGACCCGTTGCTTACATCCCTG
 AGAATACATGTGATCCTCGTGCAGCCATCAGTGGCATTGATGATAGCCAAGGGAATGGTTGGGGGTATGTTGCAC
 AAAGACAGTTTTGTGGAGACATTTGAAGGATGGGCGAACTCAGTAGTACTGGCAGAGCGAAACTCGGAGGGATTCC
 GGTGGGTGTTATAGCTGTGGAGACACAGACTATGATGCAGCTCATCCCTGCTGATCCAGGTGAGCTTGATTCCCATG
 AGCGGTCTGTTCTCGTGTGGCAAGTCTGGTTTCCAGATTCAGCTACTAAGACAGCGCAGGCAATGCTGGACTTC
 AACCGTGAAGGATTACCTCTGTTTATCCTTGCTAACTGGAGAGGCTTCTCTGTTGGGCAAAGAGATCTTTTTGAAGG
 AATCCTTCAGGCTGGGTCAACAATTTGTTGAGAACTTAGGACATACAATCAGCCTGCCTTTGTATATATCCCCAAGG
 CTGCAGAGCTACGTGGAGGGGCTTGGGTCTGATTGATAGCAAGATAAATCCAGATCGCATTGAGTTCATGCTGAG
 AGGACTGCAAAGGGCAATGTTCTTGAACCTCAAGGTTGATTGAGATCAAGTTCAGGTGAGAGGAATCCAAGAGTG
 CATGGGCGGGCTTGACCCAGAATGATAAATTTGAAGGCAAACTCCTGGGAGCAAAGCATGAAATGGAAGTCTAT
 CTGAGTCAGAATCCCTTCAGAAAGAGCATAGAAGCCCGGAAGAAACAGTTGTTGCCCTTGTATACTCAAATTCGGTA
 CGGTTGCTGAATTGCATGACACTTCCCTTAGAATGGCTGCTAAGGTTGTGATTAAGAAGGTTGTAGACTGGGAAGA
 TTCTAGGCTTTCTTCTACAAGAGATTACGGAGGAGGATATCCGAGGATGTTCTTGCAAAGGAAATTAGAGGTGTAA
 GTGGCAAGCAGTTTTCTCACC AATCGGCAATCGAGCTGATCCAGAAATGGTACTTGGCCTCTAAGGGAGCTGAAACG
 GGAACACTGAATGGGATGATGACGATGCTTTTGTGCTGGAGGGAAAACCCGAAAACCTACCAGGAGTATATCAA
 AGAACTCAGGGCTCAAAGGTTATCTCAGTTGCTCTCAGATGTTGCAGACTCCAGTCCAGATCTAGAAGCCTTGCAC
 AGGTCTTTCTATGCTACTAGAGAAGATGGATCCCTCAAGGAGAGCACAGTTTGTGAGGAAGTCAAGAAGGCCCTT
 AATGA

FIGURA 15B

```

>ACD46679_Aegilops tauschii (jointed goatgrass)
MGSTHLPIVGLNASTTPSLSTIRPVNSAGAAFQPSAPSRTSKKKSRRVQSLRDGGDGGVSDPNQSIROQLAGII
DLPKEGTSAPVEVDISHGSEEPGRSYQMNGILNEAHNGRHASLSKVVEFCMALGGKTFIHSVLVANNGMAAAKFM
RSVRTWANETFGSEKAIQLIAMATPEDMRINAEHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEIAVRTGVS AVWPG
WGHASENFELPDALNANGIVFLGPPSSSMNALGDKVGSALIAQAAGVPTLPWSGSQVEIPLEVCLDSIPADMYR
KACVSTTEALASCQMIGYPAMIKASWGGGGKIRKVNDDVRLFKVQVQGEVPGSPIFIMRLASQSRHLEVQ
LLCDQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKIEEGPVTVAPRETVELEQAARRLAKAVGYVGAATVEYLYSMETGEYY
FLELNPRLOVEHPVTEWIAEVNLPAAQVAVGMGIFLWQVPEIRRFYGMNNGGGYDIWRKTAALATPFNFDEVDS
QWPKGHCVAVRITSEDPPDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAYGVSRAAAIT
NMSLALKEIQIRGEIHSNVDTVDLLNASDFKENRIHTGWLNDRIAMRVQAEPPWYISVVGGALYKTTITSNTD
TVSEYVSYLKVGQIIPPKHISLVHSTVSLNIEESKYTIETIRSCQGSYRLRMNGSVIEANVQTLCDGGLLMQLDG
NSHVIYAEEDAGGTRLLIDGKTCLLQNDHDP SRLLAETPCKLLRFLVADGAHVEADVPAEVEVMKCMPLLS
AAGVINVLLSEGQPMQAGDLIARLDLDDPSAVKRAEPFNGSFFEMSLPIAASGQVHKRCATSLNAARMVLAGYD
HPINKVVDLVSCLDAPLPELQWEELMSVLATRLPRLLKSELEGKYSEYKLVNGHGKSKDFPSKMLREIIEEN
LAHGSEKEIATNERLVEPLMSLLKSYEGGRESHAFIVKSLFEDYLSVEELFSDGIQSDVIERLRQQHSKDLQK
VVDIVLSHQGVRNKTCLI LTLMEKLVYPNPAAYKDQLTRFSSLNKHRYKLLALKASELLEQTKLSELRTSIARS
LSELEMPTEERTAI SEIMGDLVTAPLPVEDALVSLFDCSDQTLQQRVIETYISRLYQPHLVKDSIQLKYQESGV
IALWEFAEAHSEKRLGAMVIVKSLESVSAAGAALKGTSRYASSEGNIMHIALLGADNQMGTEDSGDNDQAQV
RIDKLSATLEQNTVTADLRAAGVKVIS CIVQRD GALMPMRHTFLLSDEKLCYEEEPVLRHVEPPLSALLELGKL
KVKGYNVVKYTPSRDRQWNIYTLRNTENPKMLHRVFFRTLVRQPGASNKFTSGNISDVEVGGAEESLSFTSSSI
LRSLMTAIELELHAI RTGHSHMFLCILKEQKLLDLVPVSGNKVVDIGQDEATACLLLKEMALQIHELVGARMH
HLSVQCWEVKLKLSDGDPASGTWRVVTTNVTSHCTCTVDIYREVEDTESQKLVYHSAPSSSGPLHGVALNTPYQP
LSVIDLKRCSARNNRTTYCYDFPLAFETAVQKSWSNISSDTNRCYVKATELVFAHKNNGSWGTPVIMERPAGLN
DIGMVAWILLDMSTPEYPNGRQIVVIANDITFRAGSEFGPREDAFFETVTNLACERKLPILYLAANSGARIGIADE
VKSCFRVGSWDDGSPERGFQYIYLTEEDHARISASVIAHKMQLDNGEIRWVDSVVGKEDGLGVENIHGSAATA
SAYSRAYEETFTLTFVTGRTVIGAYLARLGIRCIQRTDQPIILTGFSALNKLKGREYVSSHMQLGPKIMATN
GVVHLTVSDDLEGVSNILRWLSYVPANIGGPLPITKSLDPPDRPVAYIPENTCDPRAAISGIDDSQGKWLGGMF
DKDSFVETFEGWAKSVVTGRAKLGIPVGVIAVETQTMQLIPADPGQLDSHERSVPRAGQVWFPDSATKTAQA
MLDFNREGLPLFILANWRGFGGQRDLFEGILQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPKAAELRGGAWVVIDSKINPD
RIEFYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQECMGRLDPELINLAKLLGAKHENGSLSESESLQKSIEARKKQ
LLPLYTQIAVRFAELHDTSLRMAAGVIAKVVVDWEDSRSEFFYKLRRLRISEDLAKEIRGVSGKQFHSQSAIEL
IQKWYLASKGAETGNTTEWDDDDAEVAVRENPENYQEYIKELRAQRVSQLLSDVADSSPDLEALPQGLSMLLEKM
DPSRRAQFVEEVKALK

```

FIGURA 16

Mutación ACCasa	Agentes de Selección	Nº exp	Nº les	Nº supuestos eventos	Supuesta ET	Nº de eventos confirmados	ET confirmada	% descartes
RLM185	pursuit	2	27	15	56%	14	52%	4%
	cicloxdim	2	29	0	0%	0	0%	0%
	tepraloxidim	2	29	0	0%	0	0%	0%
I7831L	pursuit	2	40	22	55%	21	53%	3%
	cicloxdim	2	50	16	32%	15	30%	2%
	tepraloxidim	2	50	0	0%	0	0%	0%
I1781L; W202C	pursuit	2	40	10	25%	9	23%	3%
	cicloxdim	2	50	20	40%	20	40%	0%
	tepraloxidim	2	50	11	22%	11	22%	0%
I1781L; 1204 IN	pursuit	2	40	10	25%	9	23%	3%
	cicloxdim	2	50	12	24%	12	24%	0%
	tepraloxidim	2	50	14	28%	14	28%	0%
I7831A	pursuit	2	35	16	46%	14	40%	6%
	cicloxdim	2	50	0	0%	0	0%	0%
	tepraloxidim	2	50	0	0%	0	0%	0%
Tipo silvestre	pursuit	2	30	16	53%	15	50%	3%
	cicloxdim	2	50	0	0%	0	0%	0%
	tepraloxidim	2	50	0	0%	0	0%	0%

FIGURA 17



FIGURA 18

1 MGSTHLPIVG FNASTTPSL S TLRQINSAAA AFQSSSPSR S SKKKSRRVKS IRDDGDGSVP
 61 DPAGHGQSIR QGLAGIIDLP KEGASAPDVD ISHGSEDHKA SYQMNGILNE SHNGRHASLS
 121 KVEYFCTELG GKTPIHSVLV ANNGMAAAKF MRSVRTWAND TFGSEKAIQL IAMATPEDMR
 181 INAEHIRIAD QFVEVPGGTN NNNYANVQLI VEIAERTGVS AVWPGWGHAS ENPELDPALT
 241 AKGIVFLGPP ASSMNALGDK VGSALIAQAA GVPTLAWSGS HVEIPLELCL DSIPEEMYRK
 301 ACVTTADAEV ASCQMIGYPA MIKASWGGGG KGIRKVNND D EVKALFKQVQ GEVPGSPIFI
 361 MRLASQSRHL EVQLLCDEYG NVAALHSRDC SVQRRHQKII EEGPVTVAPR ETVKELEQAA
 421 RRLAKAVGYV GAATVEYLYS METGEYFFLE LNPRLQVEHP VTESIAEVNL PAAQVAVGMG
 481 IPLWQIPEIR RFYGMNDGGG YDIWRKTAAL ATPFNFDEVD SQWPKGHCVA VRITSENDD
 541 GFKPTGGKVK EISFKSKPNV WGYFSVKSGG GIHEFADSQF GHVFAYGETR SAAITSM SLA
 601 LKEIQIRGEI HTNVDYTVDL LNAPDFRENT IHTGWLDTRI AMRVQAERPP WYISVVGAL
 661 YKTITTNAET VSEYVSYLIK GQIPPKHISL VHSTISL NIE ESKYTIEIVR SGQGSYRLRL
 721 NGLSIEANVQ TLCDGGLMQ LDGNSHVIYA EEEAGGTRLL IDGKTCLLQN DHDP SRL LAE
 781 TPCKLLRFLI ADGAHV DADV PYAEVEVMKM CMLLSPAAG VINVLLSEGQ AMQAGDLIAR
 841 LDLDPSAVK RAEPFEGSFP EMSLPIAASG QVHKRCAASL NAARMVL AGY DHAANKVVQD
 901 LWCLDTPAL PFLQWHEELMS VLATRLPRRL KSELEGKYNE YKLNVDHVKI KDFPTEMLRE
 961 TIEENLACVS EKEMVTIERL VDPLMSLLKS YEGGRESHAH FIVKSLFEEY LSVEELFSDG
 1021 IQSDVIERLR LQYSKDLQKV VDIVLSHQGV RNKTKLILAL MEKLVYPNFA AYRDQLIRFS
 1081 SLNHKRYKYL ALKASELLEQ TKLSELRTSI ARNLSALDMF TEEKADFSLQ DRKLAINESM
 1141 GDLVTAPLPV EDALVSLFDC TDQTLQORVI QTYISRLYQP QLVKDSIQLK YQDSGVIALW
 1201 EFTEGNHEKR LGAMVILKSL ESVSTAIGAA LKDASHYASS AGNTVHIALL DADTQ LNTTE
 1261 DSGDNDQAQD KMDKLSFVLK QDVVMADLRA ADVKVVSCIV QRDGAIMPMR RTFLLSEEKL
 1321 CYEEEPILRH VEPPLSALLE LDKLKVKGYN EMKYTPSRDR QWHIYTLRNT ENPKMLHRVF
 1381 FRTLVRQPSA GNRFTSDHIT DVEVGHAEEP LSFTSSSILK SLKIAKEELE LHAIRTG HSH
 1441 MYLCILKEQK LLDLVPVSGN TVVDVGQDEA TACSLLKEMA LKIHVLGAR MHLSVCQWE
 1501 VKLKLVS DGP ASGSRVVT NVTGHTCTVD IYREVEDTES QKLVYHSTAL SSGPLHGVAL
 1561 NTSYQPLSVI DLKRC SARNN KTTYCYDFPL TFEAAVQKSW SNISSENQC YVKATELVFA
 1621 EKNGSWGTP I PMQRAAGLN DIGMVAWILD MSTPEFPSGR QIIVIANDIT FRAGSFGPRE
 1681 DAFFEAVTNL ACEKKPLIY LAANSGARIG IADEVKSCFR VGWTDSSPE RGFRIYIMTD
 1741 EDHDRIGSSV IAHKMQLDSG EIRWVIDSVV GKEDGLGVEN IHGSAIASA YSRAYEETFT
 1801 LTFVTGRTVG IGAYLARLGI RCIQRIDQPI ILTGFSALNK LLGREVYSSH MOLGGPKIMA
 1861 TNGV~~V~~H~~L~~TVP DDLEGVSNIL RWLSYVPANI GGPLPITKSL DPIDRPVAYI PENTCDPRAA
 1921 ISGIDDSQ GK WLGGMFDKDS FVETFEGWAK TVVTGRAKLG GIPVGVIAVE TOTMMQLVPA
 1981 DPGQPD~~S~~HER SVPRAGQV~~W~~F PDSATKTAQA MLDFNREGLP LFILAN~~W~~RGF SGGQ~~R~~DL~~F~~EG
 2041 ILQAGSTIVE NLRTYNQ~~P~~A~~F~~ VYIPKAAELR GG~~W~~V~~V~~IDS~~K~~ INPDRIE~~C~~YA ERTA~~K~~G~~N~~V~~L~~E
 2101 PQGLIEIKFR SEELKECMGR LDPELIDLKA RLOGANGSL S DGESLQKSIE ARKKQLLPLY
 2161 TQIAVRFAEL HDTSLRMAAK GVIRKVV DWE DSR~~S~~FFYKRL RRR~~L~~SEDVLA KEIRGVIGEK
 2221 FPHKSAIELI KKWYLASEAA AAGSTDWDD DAFVAWREN ENYKEYIKEL RAQRVSRLLS
 2281 DVAGSSSDLQ ALPQGLSMLL DKMDPSKRAQ FIEEVMKVLK

FIGURA 19

	1	60
AmACCI [CAC84161]	(1) MGSTHLPIVGFENASTTTPSLSTLRQINSAAAAFQSSSPSRSSKKKSRRVKSIRDDGDGSGVP	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1) MTSTHVATLGVGAQAAPRHQ---KKSAGTAFVSSGSSRPSYRKNQQRTRSLREESNGGVS	
OsJACCI [EAZ33685]	(1) MTSTHVATLGVGAQAAPRHQ---KKSAGTAFVSSGSSRPSYRKNQQRTRSLREESNGGVS	
	61	120
AmACCI [CAC84161]	(61) DPAGHGQSIRQGLAGIIDLPKEGASAPVDVISHGSEDHKA-----S YQMNGILNESHNGR	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(58) DSKKLNHSIRQGLAGIIDLPNDAAS--EVDISHGSEDPRGPTVPGS YQMNGIINETHNGR	
OsJACCI [EAZ33685]	(58) DSKKLNHSIRQGLAGIIDLPNDAAS--EVDISHGSEDPRGPTVPGS YQMNGIINETHNGR	
	121	180
AmACCI [CAC84161]	(116) HASLSKVYEFCTELGGKTPIH SVLVANNGMAAAKFMRSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMAT	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(116) HASVSKVVEFCTALGGKTPIH SVLVANNGMAAAKFMRSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMAT	
OsJACCI [EAZ33685]	(116) HASVSKVVEFCTALGGKTPIH SVLVANNGMAAAKFMRSVRTWANDTFGSEKAIQLIAMAT	
	181	240
AmACCI [CAC84161]	(176) PEDMRINAEHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEIAERTGVSAVWPWGWHASENFEL	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(176) PEDLRINAEHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEIAERTGVSAVWPWGWHASENFEL	
OsJACCI [EAZ33685]	(176) PEDLRINAEHIRIADQFVEVPGGTNNNNYANVQLIVEIAERTGVSAVWPWGWHASENFEL	
	241	300
AmACCI [CAC84161]	(236) PDALTAKGIVFLGPPASSMHALGDKVGSALIAQAAGVPTLAWSGSHVEIPELCLDSIPE	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(236) PDALTAKGIVFLGPPASSMHALGDKVGSALIAQAAGVPTLAWSGSHVEIPELCLDSIPD	
OsJACCI [EAZ33685]	(236) PDALTAKGIVFLGPPASSMHALGDKVGSALIAQAAGVPTLAWSGSHVEIPELCLDSIPD	
	301	360
AmACCI [CAC84161]	(296) EMYRKACVTTADEAVASCQMI GYPAMIKASWGGGGKGI RKVHNDDEVKALFKQVQGEVPG	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(296) EMYRKACVTTTEEAVASCQVVGYPAMIKASWGGGGKGI RKVHNDDEVRTL FFKQVQGEVPG	
OsJACCI [EAZ33685]	(296) EMYRKACVTTTEEAVASCQVVGYPAMIKASWGGGGKGI RKVHNDDEVRTL FFKQVQGEVPG	
	361	420
AmACCI [CAC84161]	(356) SPIFIMRLASQSRHLEVQLL CDEYGNVAALHSRDCSVQRRHQKII EEGPVTVAPRETVKE	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(356) SPIFIMRLAAQSRHLEVQLL CDQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKII EEGPVTVAPRETVKE	
OsJACCI [EAZ33685]	(356) SPIFIMRLAAQSRHLEVQLL CDQYGNVAALHSRDCSVQRRHQKII EEGPVTVAPRETVKE	
	421	480
AmACCI [CAC84161]	(416) LEQAARRLAKAVGVVGAATVEYLYSMETGEYFLELNPRLQVEHPVTEWIAEVLNPAQV	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(416) LEQAARRLAKAVGVVGAATVEYLYSMETGEYFLELNPRLQVEHPVTEWIAEVLNPAQV	
OsJACCI [EAZ33685]	(416) LEQAARRLAKAVGVVGAATVEYLYSMETGEYFLELNPRLQVEHPVTEWIAEVLNPAQV	
	481	540
AmACCI [CAC84161]	(476) AVGMGIPLWQIPEIRRFYGMN HGGGYDLWRKTAALATPFNFEVDSQWPKGHCVAVRITS	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(476) AVGMGIPLWQIPEIRRFYGMN HGGGYDLWRKTAALATPFNFEVDSKWKPKGHCVAVRITS	

ES 2 615 888 T3

OsJACCI [EAZ33685]	(476)	AVGMGIPLWQIPEIRRFYGMNHGGGYDLWRKTAALATPFNFDEVDSKWPKGHCVAVRITS	
		541	600
AmACCI [CAC84161]	(536)	ENPDDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWGYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAFGETRRAAIT	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(536)	EDPDDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAFGETRRAAIT	
OsJACCI [EAZ33685]	(536)	EDPDDGFKPTGGKVKEISFKSKPNVWAYFSVKSGGGIHEFADSQFGHVFAFGETRRAAIT	
		601	660
AmACCI [CAC84161]	(596)	SMSLALKEIQIRGEIHTNVDTVDLLNAPDFRENTIHTGWLDTRIAMRVQAEPPWYISV	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(596)	TMALALKEVQIRGEIHSNVDTVDLLNAGDFRENKIHTGWLDTRIAMRVQAEPPWYISV	
OsJACCI [EAZ33685]	(596)	TMALALKEVQIRGEIHSNVDTVDLLNAGDFRENKIHTGWLDTRIAMRVQAEPPWYISV	
		661	720
AmACCI [CAC84161]	(656)	VGGALYKTIITNAETVSEYVSYLIKQIIPPKHISLVHSTISLNIEESKYTIEIVRSQGGS	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(656)	VGGALYKTVTANTATVSDYVGYLTKGQIIPPKHISLVYTTVALNIDGKKYITIDTVRSGHGS	
OsJACCI [EAZ33685]	(656)	VGGALYKTVTANTATVSDYVGYLTKGQIIPPKHISLVYTTVALNIDGKKYITIDTVRSGHGS	
		721	780
AmACCI [CAC84161]	(716)	YRLRLNGSLIEANVQITLCDGGLMQLDGNSHVYIAEEEAGGTRLLIDGKTCMLQNDHDPS	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(716)	YRLRMNGSTVDANVQIILCDGGLMQLDGNSHVYIAEEEASGTRLLIDGKTCMLQNDHDPS	
OsJACCI [EAZ33685]	(716)	YRLRMNGSTVDANVQIILCDGGLMQLDGNSHVYIAEEEASGTRLLIDGKTCMLQNDHDPS	
		781	840
AmACCI [CAC84161]	(776)	RLLAETPCKLLRFLVADGAHVADVPYAEVEVMKMCMPLLSPAGVINVLLSEGGQAMQAG	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(776)	KLLAETPCKLLRFLVADGAHVADVPYAEVEVMKMCMPLLSPASGVIVVMSEGGQAMQAG	
OsJACCI [EAZ33685]	(776)	KLLAETPCKLLRFLVADGAHVADVPYAEVEVMKMCMPLLSPASGVIVVMSEGGQAMQAG	
		841	900
AmACCI [CAC84161]	(836)	DLIARLDLDDPSAVKRAEPFEGSFPMSLPIAASGQVHKRCAASLNAAARMVLAGYDHAAN	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(836)	DLIARLDLDDPSAVKRAEPFEDTFPQMGPIAASGQVHKLCAASLNACRMILAGYEHDDID	
OsJACCI [EAZ33685]	(836)	DLIARLDLDDPSAVKRAEPFEDTFPQMGPIAASGQVHKLCAASLNACRMILAGYEHDDID	
		901	960
AmACCI [CAC84161]	(896)	KVVQDLVWCLDTPALPFLQWEELMSVLATRLPRRLKSELEGKYNEYKLNVDHVKIKDFPT	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(896)	KVVPPELVYCLDTPPELFLQWEELMSVLATRLPRNLKSELEGKYEEYKVKFDSGIINDFPA	
OsJACCI [EAZ33685]	(896)	KVVPPELVYCLDTPPELFLQWEELMSVLATRLPRNLKSELEGKYEEYKVKFDSGIINDFPA	
		961	1020
AmACCI [CAC84161]	(956)	EMLRETIENLACVSEKEMVTIERLVDPLMSLLKSYEGGRESHAHFIVKSLFEEYLSVEE	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(956)	NMLRVIIENLACGSEKEKATNERLVEPLMSLLKSYEGGRESHAHFVVKSLFEEYLYVEE	
OsJACCI [EAZ33685]	(956)	NMLRVIIENLACGSEKEKATNERLVEPLMSLLKSYEGGRESHAHFVVKSLFEEYLYVEE	
		1021	1080
AmACCI [CAC84161]	(1016)	LFSDBGIQS DVIERLRQLQYSKDLQKVVDIVLSHQSVRNKTKLILALMEKLVYPNPAAYRDQ	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1016)	LFSDBGIQS DVIERLRQLQHSKDLQKVVDIVLSHQSVRNKTKLILKLMESLVYPNPAAYRDQ	
OsJACCI [EAZ33685]	(1016)	LFSDBGIQS DVIERLRQLQHSKDLQKVVDIVLSHQSVRNKTKLILKLMESLVYPNPAAYRDQ	

ES 2 615 888 T3

		1081		1140
AmACCI	[CAC84161]	(1076)	LIRFSSLNKHRYKALKASELLEQTKLSELRTS LARNLSALDMFTEEKADFSLQDRKIA	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1076)	LIRFSSLNKHRYKALKASELLEQTKLSELRRARLARSLSELEMFTEESKGLSMHKREIA	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1076)	LIRFSSLNKHRYKALKASELLEQTKLSELRRARLARSLSELEMFTEESKGLSMHKREIA	
		1141		1200
AmACCI	[CAC84161]	(1136)	INESMGDLVTAFLPVEDALVSLFDCDQTLQQRVIQTYISRLYQFQLVKDSIQLKYQDSG	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1136)	IKESMEDLVTAFLPVEDALISLFDSDTTVQQRVIETYIARLYQPHLVKDSIKMKWIESG	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1136)	IKESMEDLVTAFLPVEDALISLFDSDTTVQQRVIETYIARLYQPHLVKDSIKMKWIESG	
		1201		1260
AmACCI	[CAC84161]	(1196)	VIALWEFTEGNHEKR-----LGAMVILKSLSVSTAIGAALKDASHYASSAGNTV	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1196)	VIALWEFPEGHFDARNGGAVLGDKRWGAMVIVKSLLESLSMAIRFALKETSHYTSSEGNMM	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1196)	VIALWEFPEGHFDARNGGAVLGDKRWGAMVIVKSLLESLSMAIRFALKETSHYTSSEGNMM	
		1261		1320
AmACCI	[CAC84161]	(1246)	HIALLDADTQLNNTTEDSGDNDQAQDKMDKLSFVLKQDVVMADLRAADVKKVSCIVQRDGA	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1256)	HIALLGADNKMHI IQESG---DDADRIAKLPLILKDN--VTDLHASGVKTIISFIVQRDEA	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1256)	HIALLGADNKMHI IQESG---DDADRIAKLPLILKDN--VTDLHASGVKTIISFIVQRDEA	
		1321		1380
AmACCI	[CAC84161]	(1306)	IMP MRT FLLSEKLCYEEEPILRHVEPPLSALLELDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIY	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1311)	RMTMRTFLWSDEKLSYEEEPILRHVEPPLSALLELDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIY	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1311)	RMTMRTFLWSDEKLSYEEEPILRHVEPPLSALLELDKLVKGYNEMKYTPSRDRQWHIY	
		1381		1440
AmACCI	[CAC84161]	(1366)	TLRNTENPKMLHRVFFRTLVRQPSAGNRFSDHITDVEVGHAEPLSFTSSSILKSLKIA	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1371)	TLRNTENPKMLHRVFFRTLVRQPSVSNKFSSQIGDMEVGSAAEPLSFTSTSLRSIMTA	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1371)	TLRNTENPKMLHRVFFRTLVRQPSVSNKFSSQIGDMEVGSAAEPLSFTSTSLRSIMTA	
		1441		1500
AmACCI	[CAC84161]	(1426)	KEEELHAI RTGHSHMYLCILKEQKLLDLVPVSGNTVVDVGQDEATACSLKEMALKIHE	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1431)	IEEELHAI RTGHSHMYLHVLKEQKLLDLVPVSGNTVLDVGQDEATAYSLLKEMAMKIHE	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1431)	IEEELHAI RTGHSHMYLHVLKEQKLLDLVPVSGNTVLDVGQDEATAYSLLKEMAMKIHE	
		1501		1560
AmACCI	[CAC84161]	(1486)	LVGARMHLSVCQWEVKLKLVDGDPASGSRVVTNTVGHICTVDIYREVEDTESQKLVY	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1491)	LVGARMHLSVCQWEVKLKLDCDGPASGTWRIVTNTVTSHTCTVDIYREMEDKESRKLVI	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1491)	LVGARMHLSVCQWEVKLKLDCDGPASGTWRIVTNTVTSHTCTVDIYREMEDKESRKLVI	
		1561		1620
AmACCI	[CAC84161]	(1546)	HSTALSSGPLHGVALNTSYQPLSVIDLKRCSARNNKTYCYDFPLT FEAAVQKSWSNISS	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(1551)	HPATPAAGPLEGVALNPFYQPLSVIDLKRCSARNNRITYCYDFPLAFETAVRKSWSSSSTS	
OsJACCI	[EAZ33685]	(1551)	HPATPAAGPLEGVALNPFYQPLSVIDLKRCSARNNRITYCYDFPLAFETAVRKSWSSSSTS	
		1621		1680
AmACCI	[CAC84161]	(1606)	-----ENNQCYYKATELVFAEKNGSWGTPPIIPMQRAAGLNDIGMVAWILDMSTPEFPFSG	

ES 2 615 888 T3

OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1611)	GASKGVENAQCYYKATELVFADKHGSGWGTPLVQMDRPAGLNDIGMVAWTLK MSTPEFFSG	
OsJACCI [EAZ33685]	(1611)	GASKGVENAQCYYKATELVFADKHGSGWGTPLVQMDRPAGLNDIGMVAWTLK MSTPEFFSG	
		1681	1740
AmACCI [CAC84161]	(1660)	RQIIIVANDITFRAGSFGPREDAFFEAVTNLACEKKLPLIYLAANSGARIGIADEVKSCF	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1671)	REIIVVANDITFRAGSFGPREDAFFEAVTNLACEKKLPLIYLAANSGARIGIADEVKSCF	
OsJACCI [EAZ33685]	(1658)	REIIVVANDITFRAGSFGPREDAFFEAVTNLACEKKLPLIYLAANSGARIGIADEVKSCF	
		1741	1800
AmACCI [CAC84161]	(1720)	RVGWTDDSSPERGFRYIYMTDEDDHRIGSSVIAHKMQLDSGEIRWVIDSVVGKEDGLGVE	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1731)	RVGWSDDGS PERGFQYIYLSEEDYARIGTSVIAHKMQLDSGEIRWVIDSVVGKEDGLGVE	
OsJACCI [EAZ33685]	(1718)	RVGWSDDGS PERGFQYIYLSEEDYARIGTSVIAHKMQLDSGEIRWVIDSVVGKEDGLGVE	
		1801	1860
AmACCI [CAC84161]	(1780)	NIHGSAATASAYSRAYEETFTLTFVTGRTVGI GAYLARLGIRCIQRIDQPIILTGFSALN	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1791)	NIHGSAATASAYSRAYKETFTLTFVTGRTVGI GAYLARLGIRCIQRIDQPIILTGFSALN	
OsJACCI [EAZ33685]	(1778)	NIHGSAATASAYSRAYKETFTLTFVTGRTVGI GAYLARLGIRCIQRIDQPIILTGFSALN	
		1861	1920
AmACCI [CAC84161]	(1840)	KLLGREVYSSHMQLGGPKIMATNGVVHLTVPDDLEGVSNILRWLSYVPANIGGFLPITKS	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1851)	KLLGREVYSSHMQLGGPKIMATNGVVHLTVSDDLEGVSNILRWLSYVPAYIGGFLPVTTT	
OsJACCI [EAZ33685]	(1838)	KLLGREVYSSHMQLGGPKIMATNGVVHLTVSDDLEGVSNILRWLSYVPAYIGGFLPVTTT	
		1921	1980
AmACCI [CAC84161]	(1900)	LDPIDRPVAYIPENTCDPRAAISGIDDSQGGKWLGGMFDKDSFVETFEGWAKTVVTGRAKL	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1911)	LDPIDRPVAYIPENS CDPRAAIRGVDDSQGGKWLGGMFDKDSFVETFEGWAKTVVTGRAKL	
OsJACCI [EAZ33685]	(1898)	LDPIDRPVAYIPENS CDPRAAIRGVDDSQGGKWLGGMFDKDSFVETFEGWAKTVVTGRAKL	
		1981	2040
AmACCI [CAC84161]	(1960)	GGIPVGVIAVETQTMMLVPADPGQPDSEHRSVPRAGQVWF PDSATKTAQALLDFNREGL	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(1971)	GGIPVGVIAVETQTMMLTIPADPGQLDSREQSVPRAGQVWF PDSATKTAQALLDFNREGL	
OsJACCI [EAZ33685]	(1958)	GGIPVGVIAVETQTMMLTIPADPGQLDSREQSVPRAGQVWF PDSATKTAQALLDFNREGL	
		2,041	2100
AmACCI [CAC84161]	(2020)	PLFILANWRGFSGGQDRLFEGILQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPKAAELRGGAWVVIDS	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(2031)	PLFILANWRGFSGGQDRLFEGILQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPMAAELRGGAWVVVDS	
OsJACCI [EAZ33685]	(2018)	PLFILANWRGFSGGQDRLFEGILQAGSTIVENLRTYNQPAFVYIPMAAELRGGAWVVVDS	
		2101	2160
AmACCI [CAC84161]	(2080)	KINPDRIECYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMSRLDPTLIDLKAKLEVANKG	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(2091)	KINPDRIECYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMSRLDPTLIDLKAKLEVANKG	
OsJACCI [EAZ33685]	(2,078)	KINPDRIECYAERTAKGNVLEPQGLIEIKFRSEELQDCMSRLDPTLIDLKAKLEVANKG	
		2161	2220
AmACCI [CAC84161]	(2139)	LSDGESLQKSI EARKKQLLPLYTQIAVRF AELHDTSLRMAAKGVIKVVVDWEDSRSFFYK	
OSIACCI [BGIOSIBCE018385]	(2151)	SADTKSLQENIEARTKQLMPLYTQIAIRFAELHDTSLRMAAKGVIKVVVDWEE SRSFFYK	
OsJACCI [EAZ33685]	(2138)	SADTKSLQENIEARTKQLMPLYTQIAIRFAELHDTSLRMAAKGVIKVVVDWEE SRSFFYK	

ES 2 615 888 T3

		2221		2280
AmACCI	[CAC84161]	(2199)	RLRRRLSEdVLAKEIRGVIGekFPHKSAIElIKKwYLASeAAAAGSTdWDDDDAFvAwRE	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(2211)	RLRRRISEdVLAKEIRAVAGEQFShQPAIElIKKwYSASHAA-----EWDDDDAFvAwMD	
OsJACCI	[EAZ33685]	(2198)	RLRRRISEdVLAKEIRAVAGEQFShQPAIElIKKwYSASHAA-----EWDDDDAFvAwMD	
		2281		2340
AmACCI	[CAC84161]	(2259)	NPENyKEYIKELRAQRvSRLLSDvAGSSDLQALPQGLSMLLdKMDPSKRAQFIEEVMKV	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(2266)	NPENyKDYIQYLKAQRvSQSLSSLDSSDLQALPQGLSMLLdKMDPSRRAQLVEEIRKV	
OsJACCI	[EAZ33685]	(2253)	NPENyKDYIQYLKAQRvSQSLSSLDSSDLQALPQGLSMLLdKMDPSRRAQLVEEIRKV	
		2341		
AmACCI	[CAC84161]	(2319)	LK	
OSIACCI	[BGIOSIBCE018385]	(2326)	LG	
OsJACCI	[EAZ33685]	(2313)	LG	