

【Reivindicaciones】

【Reivindicación 1】

Un polipéptido seleccionado entre los siguientes:

5 un polipéptido que comprende una secuencia de aminoácidos donde al menos uno seleccionado del grupo formado por N59, S60, R89, F161, V165, A167, Q184, P303, V305, F324, L327, I340, F360 y I408 de la secuencia de aminoácidos de la SEQ ID NO: 2 es de manera independiente eliminado o sustituido con un aminoácido seleccionado del grupo formado por M(Met), V(Val), I(Ile), T(Thr), L(Leu), C(Cys),
10 A(Ala), S(Ser), F(Phe), P(Pro), W(Trp), N(Asn), Q(Gln), G(Gly), Y(Tyr), D(Asp), E(Glu), R(Arg), H(His) y K(Lys) y es diferente del aminoácido original en la posición correspondiente;

un polipéptido que comprende una secuencia de aminoácidos donde al menos uno seleccionado del grupo formado por R101, F171, V175, A177, G194, P316, V318,
15 F337, L340, I353 y F373 de la secuencia de aminoácidos de la SEQ ID NO: 4 es de manera independiente eliminado o sustituido con un aminoácido seleccionado del grupo formado por M(Met), V(Val), I(Ile), T(Thr), L(Leu), C(Cys), A(Ala), S(Ser), F(Phe), P(Pro), W(Trp), N(Asn), Q(Gln), G(Gly), Y(Tyr), D(Asp), E(Glu), R(Arg), H(His) y K(Lys), y es diferente del aminoácido en la posición correspondiente en el tipo salvaje;
20 y

un polipéptido que consiste en una secuencia de aminoácidos con 95% o más homología con la secuencia de aminoácidos de dichos polipéptidos.

【Reivindicación 2】

El polipéptido de la reivindicación 1, donde el polipéptido es seleccionado del
25 grupo formado por :

un polipéptido que comprende una secuencia de aminoácidos donde al menos uno seleccionado del grupo formado por N59, S60, R89, F161, V165, A167, Q184, P303, V305, F324, L327, I340, F360 y I408 de la secuencia de aminoácidos de la SEQ ID NO: 2 es de manera independiente sustituido con un aminoácido seleccionado
30 del grupo formado por M(Met), V(Val), I(Ile), T(Thr), L(Leu), C(Cys), A(Ala), S(Ser),

R(Arg), W(Trp) y G(Gly);

un polipéptido que comprende una secuencia de aminoácidos donde al menos uno seleccionado del grupo formado por R101, F171, V175, A177, G194, P316, V318, F337, L340, I353 y F373 de la secuencia de aminoácidos de la SEQ ID NO: 4 es de manera independiente sustituido con un aminoácido seleccionado del grupo formado por M(Met), V(Val), I(Ile), T(Thr), L(Leu), C(Cys), A(Ala), E(Glu), Q(Gln), K(Lys), R(Arg), H(His) y N(Asn); y

un polipéptido que consiste en una secuencia de aminoácidos con 95% o más homología con la secuencia de aminoácidos de dichos polipéptidos.

10 **【Reivindicación 3】**

El polipéptido de la reivindicación 1, donde el polipéptido es seleccionado del grupo formado por:

un polipéptido que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende al menos una mutación de aminoácidos seleccionada del grupo formado por F360M, F360V, F360I, F360T, F360L, F360C, A167C, A167L, A167I, P303L, V305L, V305M, V305T, N59T, S60T, R89A, R89L, R89V, F161A, V165S, V165C, Q184G, F324V, L327T, I340T, I408R y I408W en la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 2;

un polipéptido que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende al menos una mutación de aminoácidos seleccionada del grupo formado por F373M, F373V, F373I, F373T, F373L, F373C, F373N, F373H, A177C, A177L, A177I, P316A, P316L, V318L, V318M, R101A, F171A, V175C, V175L, G194E, G194Q, G194M, G194K, G194R, F337V, L340T y I353T en la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 4 y

un polipéptido que consiste en una secuencia de aminoácidos con 95% o más homología con la secuencia de aminoácidos de dichos polipéptidos.

【Reivindicación 4】

El polipéptido de la reivindicación 3, donde el polipéptido es seleccionado del grupo formado por:

un polipéptido que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende mutación de aminoácidos de F360M, F360V, F360I, F360T, F360L, F360C, A167C,

A167L, P303L, N59T, S60T, R89A, R89L, R89V, F161A, V165S, V165C, A167I, Q184G, V305L, V305M, V305T, F324V, L327T, I340T, I408R, I408W, P303L+V305L, N59T+F360V, S60T+V165S+F360M, S60T+V165S+F360I, S60T+I340T+F360I, R89A+F360M, R89A+F360I, R89A+F360L, R89L+F360I, R89V+F360I, R89A+A167L+F360M, R89A+V305T+F360M, V165S+F360M, V165S+F360I, V165S+F360L, V165S+F360V, V165C+F360M, V165C+A167C+F360M, V165C+A167I+F360M, V165C+A167L+F360M, A167L+F360M, A167L+F360I, A167C+F360M, A167C+F360I, A167I+F360M, V305M+F360M, V305T+F360I, V305L+F360M, I408R+F360M o I408W+F360M , en la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 2;

un polipéptido que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende mutación de aminoácidos de F373M, F373V, F373I, F373T, F373L, F373C, F373N, F373H, A177C, A177L, A177I, P316A, P316L, V318L, V318M, R101A, F171A, V175C, V175L, G194E, G194Q, G194M, G194K, G194R, F337V, L340T, I353T, P316L+V318L, P316A+V318L, R101A+F373M, A177C+F373M, A177I+F373M, A177L+F373M, A177L+F373I, A177L+F373L, A177L+F373T, A177L+F373V, A177C+F373T, A177C+F373V, V175L+F373M, G194E+F373M, G194Q+F373M, G194M+F373M, G194K+F373M, G194R+F373M, o V318M+F373M, en la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 4; y

un polipéptido que consiste en una secuencia de aminoácidos con 95% o más homología con la secuencia de aminoácidos de dichos polipéptidos.

【Reivindicación 5】

Un polinucleótido que codifica el polipéptido de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

【Reivindicación 6】

Un vector recombinante que comprende el polinucleótido de la reivindicación 5.

【Reivindicación 7】

Una célula recombinante que comprende el vector recombinante de la reivindicación 6.

【Reivindicación 8】

Una composición para conferir o mejorar la tolerancia a los herbicidas de una planta o alga, que comprende al menos uno seleccionado del grupo formado por el polipéptido de la SEQ ID NO: 2, el polipéptido de SEQ ID NO: 4; el polipéptido de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; un polinucleótido que codifica el polipéptido; un vector recombinante que comprende el polinucleótido y una célula recombinante que comprende el vector recombinante.

【Reivindicación 9】

La composición de la reivindicación 8, donde el herbicida es un herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa.

【Reivindicación 10】

La composición de la reivindicación 9, donde el herbicida es al menos uno seleccionado del grupo formado por pirimidindionas, difeniléteres, fenilpirazolos, N-fenilftalimidias, fenilésteres, tiadiazoles, oxadiazoles, triazolinonas, oxazolidindionas, piraclonil, flufenpir-etil y profluazol.

【Reivindicación 11】

La composición de la reivindicación 10, donde el herbicida es al menos uno seleccionado del grupo formado por butafenacilo, saflufenacilo, benzfendizona, tiafenacilo, fomesafeno, oxifluorfen, aclonifeno, acifluorfen, bifenox, etoxifeno, lactofeno, clometoxifeno, clorintrofen, fluoroglicofen-etilo, halosafeno, piraflufenetilo, fluazolato, flumioxazina, cinidonetilo, flumicloracpentilo, flutiacet, tidiazimina, oxadiargilo, oxadiazona, carfentrazona, sulfentrazona, azafenidina, pentoxazona, piraclonilo, flufenpiretilo, profluazolo, fenopilato, análogos de carbamato de fenopilato y sales aceptables para la agricultura de estos.

【Reivindicación 12】

La composición de la reivindicación 8, donde la planta o alga comprende además un polipéptido tolerante a un segundo herbicidas o un gen que lo codifica y se confiere o mejora la tolerancia al segundo herbicida.

【Reivindicación 13】

La composición de la reivindicación 12, donde el segundo herbicida es

seleccionado del grupo formado por glifosato, glufosinato, dicamba, 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético), isoxaflutol, herbicida inhibidor de ALS (acetolactato sintasa), herbicida inhibidor de fotosistema II, herbicida a base de fenilurea, herbicida a base de bromoxinilo y combinaciones de estos.

5 **【Reivindicación 14】**

La composición de la reivindicación 12, donde el polipéptido tolerante al segundo herbicida es al menos uno seleccionado del grupo formado por:

EPSPS tolerante al herbicida glifosato (5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintasa tolerante al glifosato), GOX (glifosato oxidasa), GAT (glifosato-N-acetiltransferasa) o glifosato descarboxilasa;

PAT (fosfinotricin-N-acetiltransferasa) tolerante al herbicida glufosinato;

DMO (Dicamba monooxigenasa) tolerante al herbicida dicamba;

2,4-D monooxigenasa o AAD (ariloxialcanoato dioxigenasa) tolerante al herbicida 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético);

15 AHAS (acetohidroxiácido sintasa) o AthahasI (subunidad grande de acetohidroxiácido sintasa) tolerante a herbicidas, a base de sulfonilurea inhibidor de ALS (acetolactato sintasa);

proteína D1 del fotosistema II tolerante al herbicida inhibidor de fotosistema II; citocromo P450 tolerante al herbicida a base de fenilurea;

20 HPD (hidroxifenilpiruvato dioxigenasa) tolerante al herbicida inhibidor de plastos;

nitrilasa tolerante al herbicida bromoxinilo; y

combinaciones de estos.

【Reivindicación 15】

25 La composición de la reivindicación 12, donde el gen que codifica el polipéptido tolerante al segundo herbicida es al menos uno seleccionado del grupo formado por:

genes cp4 epsps, epsps (AG), mepsps, 2mepsps, goxv247, gat4601 o gat4621 tolerantes al herbicida glifosato;

30 genes Bar o Pat tolerantes al herbicida glufosinato;

gen dmo tolerante al herbicida dicamba;
genes AAD-1 o AAD-12 tolerantes al herbicida 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético);

5 gen HPPDPF W336 tolerante al herbicida isoxaflutol;
genes ALS, Csr1, Csr1-1, Csr1-2, GM-HRA, S4-HRA, Zm-HRA, SurA o SurB
tolerantes al herbicida sulfonilurea;

gen psbA tolerante al herbicida inhibidor de fotosistema II;

gen CYP76B1 tolerante al herbicida fenilurea;

gen bxn tolerante al herbicida bromoxinilo; y

10 combinaciones de estos.

【Reivindicación 16】

Un transformante de una planta o alga con tolerancia a los herbicidas, o un clon
o progenie de estos, que comprende el polipéptido de la SEQ ID NO: 2, el polipéptido
de SEQ ID NO: 4, el polipéptido de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o un
15 polinucleótido que codifica los mismos.

【Reivindicación 17】

El transformante, clon o progenie de los mismos de la reivindicación 16, donde
el transformante es una célula vegetal, protoplasto, callo, hipocótilo, semilla, cotiledón,
brote o planta entera.

20 **【Reivindicación 18】**

Un método para preparar plantas o algas con tolerancia a los herbicidas; el
método comprendiendo transformar una célula de planta o alga, protoplasto, callo,
hipocótilo, semilla, cotiledón, brote o planta entera con el polinucleótido de la SEQ ID
NO: 2, el polipéptido de SEQ ID NO: 4, el polipéptido de cualquiera de las
25 reivindicaciones 1 a 4 o un polinucleótido que lo codifica.

【Reivindicación 19】

Un método para conferir o mejorar la tolerancia a los herbicidas de plantas o
algas; el método comprendiendo transformar una célula de planta o alga, protoplasto,
callo, hipocótilo, semilla, cotiledón, brote o planta entera con el polinucleótido de la
30 SEQ ID NO: 2, el polipéptido de SEQ ID NO: 4, el polipéptido de cualquiera de las

reivindicaciones 1 a 4 o un polinucleótido que codifica los mismos.

【Reivindicación 20】

Un método para controlar malezas en un campo de cultivo; el método comprendiendo:

- 5 proporcionarle al campo de cultivo una planta que comprende el polipéptido de la SEQ ID NO: 2, el polipéptido de SEQ ID NO: 4, el polipéptido de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o un polinucleótido que codifica los mismos, y
- aplicar una dosificación eficaz de un herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa al campo de cultivo.

10 **【Reivindicación 21】**

El método de la reivindicación 20, donde el paso de aplicar una dosificación eficaz de herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa al campo de cultivo se realiza aplicando una dosificación eficaz de dos o más tipos de herbicidas inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa de forma secuencial o simultánea.

15 **【Reivindicación 22】**

El método de la reivindicación 20,

donde la planta comprende además el polipéptido tolerante al segundo herbicida o un gen que lo codifica, y

- 20 el paso de aplicar una dosificación eficaz de herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa al campo de cultivo se realiza aplicando una dosificación eficaz del herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa y un segundo herbicida que son aplicados de forma secuencial o simultánea.

【Reivindicación 23】

- 25 Un método para eliminar un organismo acuático no deseado de un medio de cultivo; el método comprendiendo,

proporcionarle a un medio de cultivo un alga que comprende el polipéptido de la SEQ ID NO: 2, el polipéptido de SEQ ID NO: 4, el polipéptido de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o un polinucleótido que codifica los mismos, y

- 30 aplicar una dosificación eficaz de un herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa al medio de cultivo.