

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 3485

Ref. Expediente N° NC2019/0000095

Por la cual se otorga una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 8 de enero de 2019, con el N° NC2019/0000095, por FARMHANNONG CO., LTD., entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “MÉTODOS Y COMPOSICIONES PARA CONFERIR Y/O MEJORAR LA TOLERANCIA A LOS HERBICIDAS UTILIZANDO PROTOPORFIRINÓGENO OXIDASA O VARIANTES DE LA MISMA”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/KR2017/006275 del 15 de junio de 2017.

SEGUNDO: Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 852 el 19 de febrero de 2019, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 11998, notificado el 25 de septiembre de 2020, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2019/0000095 el 27 de diciembre de 2020, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presentó las reivindicaciones 1 a 13 que reemplazan las originalmente presentadas. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina “*Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial*”.

SEXTO: Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 13 incluidas en el radicado bajo el N° NC2019/0000095 el 27 de diciembre de 2020, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que se refieren a un polipéptido mutante que confiere

Resolución N° 3485

Ref. Expediente N° NC2019/0000095

tolerancia a un herbicida inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa, que difiere del estado de la técnica más cercano, WO2015092706, en las sustituciones de aminoácidos específicas realizadas sobre la proteína PPO de *Synechococcus* sp. JA-3-3Ab (CyPPO13) caracterizada por la secuencia de aminoácidos SEQ ID NO: 4. Adicionalmente, estas diferencias no se encuentran sugeridas en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencian los siguientes efectos técnicos: (i) Los organismos de BT3 (AtPPO1 WT) transformados con el gen de CyPPO13 crecieron en un medio con Tiafenacilo a una concentración de 100 μ M a niveles similares al del medio sin dicho herbicida inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa. Además, crecieron bien incluso en el medio con Tiafenacilo a una concentración de 400 μ M. Con estos resultados, se demostró que el gen CyPPO13 pueden presentar tolerancia al mencionado herbicida significativamente mayor en comparación con PPO1 de *A. thaliana* de tipo silvestre que es susceptible al Tiafenacilo y a un nivel similar o mayor de tolerancia a este en comparación con el mutante PPO1 de *A. thaliana* con tolerancia al Tiafenacilo (Ejemplo 2 – Capítulo descriptivo); (ii) Los organismos transformados con genes mutantes de CyPPO13 presentaron igual o mayor nivel de tolerancia a los siguientes herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa: Tiafenacilo (hasta 50 μ M), Saflufenacilo (hasta 50 μ M), Acifluorfen (hasta 200 μ M), Fomesafen (hasta 200 μ M), Pentoxazona (hasta 200 μ M), Piraflufen-etilo (hasta 200 μ M), Piraclonilo (hasta 200 μ M), Sulfentrazone (hasta 200 μ M) y Flumioxazina (hasta 50 μ M) en comparación con el organismo transformado con el gen de tipo silvestre (Tablas 10 y 11 - Figuras 20 a 29 - Ejemplo 5 – Capítulo descriptivo); (iii) el polipéptido CyPPO13 tiene mayor capacidad como enzima protoporfirinógeno oxidasa (PPO) que la PPO1 de *A. thaliana* (AtPPO1) y la PPO1 de *Amaranthus* sp. (Tabla 12 - Ejemplo 6 – Capítulo descriptivo); (iv) Las variantes de la proteína PPO (CyPPO13) presentan valores de IC₅₀ mayores, en comparación con la proteína CyPPO de tipo silvestre. Estos resultados demostraron que las mutaciones de aminoácidos en determinadas posiciones de la proteína PPO pueden llevar a un aumento en la tolerancia a los herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (Tabla 13 - Ejemplo 6 - Capítulo descriptivo); y (v) Los transformantes de *A. thaliana* con inserción del gen variante de CyPPO13 (variante de F373M) presentaron una expresión exitosa de las proteínas protoporfirinógeno oxidasa (PPO). Además, casi todos los transformantes con CyPPO13 de tipo silvestre o sus genes variantes crecieron después del tratamiento con 1 μ M de Tiafenacilo mientras que *A. thaliana* de tipo silvestre (Col-0) murió. Agregado a lo anterior, se demostró que los transformantes de *A. thaliana* a los que se les introdujeron genes variantes de CyPPO13 presentaron un nivel bajo o inexistente de daño después de un tratamiento con más de 5 μ M de Tiafenacilo. Finalmente, se evidenció que la tolerancia a los herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa se mantuvo en las generaciones T2 a T3, lo que indica que la tolerancia a los herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa se transfirió establemente incluso con progresión de generación (Tablas 14 y 16 - Figuras 8 a 10, 20, 21 a 29 y 33b - Ejemplo 7 - Capítulo descriptivo). Sumado a lo anterior, la materia reivindicada, es susceptible de aplicación industrial.



Resolución N° 3485

Ref. Expediente N° NC2019/0000095

En consecuencia, las reivindicaciones 1 a 13 cumplen los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial establecidos en la normatividad citada en precedencia y este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

SÉPTIMO: Que de acuerdo con la modificación presentada por el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2019/0000095 el 27 de diciembre de 2020 y teniendo en cuenta el objeto concedido, se modifica el título de la invención el cual quedará de la siguiente manera: “**VARIANTES POLIPEPTÍDICAS DE PROTOPORFIRINÓGENO OXIDASA (PPO) Y COMPOSICIONES PARA CONFERIR Y/O MEJORAR LA TOLERANCIA A HERBICIDAS EMPLEANDO LAS MISMAS**”.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, el Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“VARIANTES POLIPEPTÍDICAS DE PROTOPORFIRINÓGENO OXIDASA (PPO) Y COMPOSICIONES PARA CONFERIR Y/O MEJORAR LA TOLERANCIA A HERBICIDAS EMPLEANDO LAS MISMAS”

Clasificación IPC: C07K 14/195, C12N 1/12, C12N 15/63, C12N 15/82.

Reivindicaciones: 1 a 13 incluidas en el radicado bajo el N° NC2019/0000095 el 27 de diciembre de 2020, de acuerdo con el anexo 1.

Titular: FARMHANNONG CO., LTD.

Domicilio: 24, YEOUI-DAERO YEONGDEUNGPO-GU SEOUL 07320, REPUBLICA DE COREA.

Inventores: Soon-Kee SUNG, Joonseon YOON, Young Ock AHN, Yunjung HAN, Myoung-Ki HONG y Joonghyuk PARK.

Prioridad N°: 16/06/2016, KR (REPUBLICA DE COREA), 10-2016-0075358.

Solicitud internacional N°: PCT/KR2017/006275

Fecha: 15 de junio de 2017.

Vigente desde: 15 de junio de 2017

Hasta: 15 de junio de 2037.



Resolución N° 3485

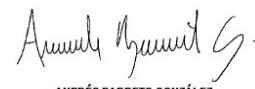
Ref. Expediente N° NC2019/0000095

ARTÍCULO SEGUNDO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO TERCERO: Notificar el contenido de la presente resolución a FARMHANNONG CO., LTD., advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 3 de febrero de 2021



ANDRÉS BARRETO GONZÁLEZ
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Firmado digitalmente
por: ANDRÉS
BERNARDO BARRETO
GONZÁLEZ
Fecha: 2021.02.04
09:08:45 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.



ANEXO 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

【Reivindicación 1】

Un polipéptido para conferir tolerancia a un herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa, caracterizado porque comprende una secuencia de aminoácidos que comprende mutación de aminoácidos de P316A, P316L, V318L, V318M, F171A, V175C, V175L, G194E, G194Q, G194M, G194K, G194R, F337V, L340T, I353T, P316L+V318L, P316A+V318L, 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.

【Reivindicación 2】

Un polinucleótido que codifica el polipéptido de la reivindicación 1.

【Reivindicación 3】

Un vector recombinante que comprende el polinucleótido de la reivindicación 2.

【Reivindicación 4】

Una célula recombinante que comprende el vector recombinante de la reivindicación 3.

【Reivindicación 5】

Una composición para conferir o mejorar la tolerancia a los herbicidas de una planta o alga, que comprende el polipéptido de la reivindicación 1; un polinucleótido que codifica el polipéptido; un vector recombinante que comprende el polinucleótido; o una célula recombinante que comprende el vector recombinante, en donde el herbicida es un herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa.

【Reivindicación 6】

La composición de la reivindicación 5, donde el herbicida se selecciona de pirimidindionas, difeniléteres, fenilpirazoles, N-feniltalimidas, fenilésteres, tiadiazoles, oxadiazoles, triazolinonas, oxazolidindionas, piraclonil, flufenpir-etil, o profluazol.

【Reivindicación 7】

La composición de la reivindicación 6, donde el herbicida se selecciona de 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,



Resolución N° 3485

Ref. Expediente N° NC2019/0000095

sulfentrazona, azafenidina, pentoxazona, piraclonilo, flufenpiretilo, profluazolo, fenopilato, análogos de carbamato de fenopilato, o sales aceptables para la agricultura de estos.

【Reivindicación 8】

La composición de la reivindicación 5, donde la planta o alga comprende además un polipéptido tolerante a un segundo herbicida o un gen que lo codifica, y se confiere o mejora la tolerancia al segundo herbicida.

【Reivindicación 9】

La composición de la reivindicación 8, donde el segundo herbicida es 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, o combinaciones de estos.

【Reivindicación 10】

La composición de la reivindicación 8, donde el polipéptido tolerante al segundo herbicida es:

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);

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;

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

nitrilasa tolerante al herbicida bromoxinilo; o

combinaciones de estos.

【Reivindicación 11】

La composición de la reivindicación 8, donde el gen que codifica el polipéptido tolerante al segundo herbicida es:

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

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);

gen HPPDPF W336 tolerante al herbicida isoxaflutol;

genes ALS, Csr1, Csr1-1, Csr1-2, GM-HRA, S4-HRA, Zm-HRA, SurA o SurB



Resolución N° 3485

Ref. Expediente N° NC2019/0000095

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; o
combinaciones de estos.

【Reivindicación 12】

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 polipéptido de la reivindicación 1 o un polinucleótido que lo codifica, en donde el herbicida es un herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa.

【Reivindicación 13】

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 reivindicación 1 o un polinucleótido que lo codifica, y
aplicar una dosificación eficaz de un herbicida inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa al medio de cultivo.