

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 582**

51 Int. Cl.:

A01N 43/60 (2006.01)

A01P 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2010 PCT/US2010/031317**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.10.2010 WO2010121079**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2010 E 10765219 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2418952**

54 Título: **Uso de taxtamina pasa el control selectivo de malezas en el arroz y de base acuática**

30 Prioridad:

16.04.2009 US 170097 P

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

24.05.2017

73 Titular/es:

**MARRONE BIO INNOVATIONS, INC. (100.0%)
2121 Second Street, Suite B-107
Davis, CA 95618, US**

72 Inventor/es:

**LEEP, DANIEL;
DORICCHI, LISA;
PEREZ BAZ, MARIA, JULIA;
MILLAN, FRANCISCO, ROMERO y
FERNANDEZ CHIMENO, ROSA, ISABEL**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 613 582 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

Uso de taxtomina pasa el control selectivo de malezas en el arroz y de base acuática

5 Campo de la invención

Esta invención se relaciona con composiciones y métodos para controlar la germinación y crecimiento de malezas de hoja ancha, juncia y pasto, en particular en sistemas para crecimiento de arroz y/o malezas de base acuática, mediante el uso de compuestos que comprenden taxtomina, un dipéptido cíclico producido mediante *Streptomyces* sp., como un ingrediente activo.

Antecedentes de la invención

En Estados Unidos, el arroz desembrado directo se deja crecer en hábitats acuáticos sensibles. Debido a esto, han surgido problemas con respecto a la seguridad ambiental por los herbicidas usados en los campos de arroz, y existe una necesidad por herbicidas para el arroz más seguros y más eficaces en sistemas para el crecimiento de arroz tanto convencional como orgánico. Los granjeros de California, quienes han enfrentado restricciones al producto debido a problemas en la calidad del agua, reportan costos de \$150/acre para los tratamientos con herbicidas en comparación con \$35-70/acre para otros cultivos. A la fecha, no están disponibles herbicidas selectivos para controlar malezas en el arroz orgánico. Las malezas tanto de hoja ancha como de pasto en arroz que crece orgánicamente sólo se pueden controlar a través del manejo de agua y por lo tanto, existe pérdida en el rendimiento del arroz orgánico debido a que las malezas pueden exceder el 50 %.

Los productos naturales son sustancias producidas por microbios, plantas, y otros organismos. Los productos naturales microbianos ofrecen una fuente abundante de diversidad química, y existe un historial por largo tiempo de la utilización de productos naturales para fines farmacéuticos. Sin embargo, también se pueden utilizar exitosamente metabolitos secundarios producidos por microbios para el control de malezas y plagas en aplicaciones agrícolas.

El mejor herbicida derivado de un producto natural microbiano conocido es el glufosinato, la versión sintética de la fosfinitricina, un producto para la descomposición de bialofos producido por *Streptomyces viridichromogenes* y *Streptomyces hygroscopicus* (Duke, Dayan y otros, 2000) y (Hoagland 2001). La hidantoicidina, un análogo nucleotídico derivado de una cepa particular de *Streptomyces hygroscopicus* ha sido el tema de la actividad estructural y trabajo de patente por compañías agroquímicas aunque ninguno de los productos comerciales están en el mercado. (Duke, Dayan y otros, 2000). Cornexistina, una fitotoxina nonadride proveniente del basidiomiceto *Paecilomyces variotti* tiene buena actividad herbicida contra malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas. Parece ser un pro-herbicida, que se convierte *in vivo* a un inhibidor de al menos una isozima de aspartato aminotransferasa. Recientemente, Dow Agro Sciences encontró un compuesto a partir de dos especies de hongos aislado por la compañía Mycosynthetix, una especie *Fusarium* y la especie *Nodulosporum*. Un compuesto sistémico de amplio espectro, mevalocidina, extermina malezas en 3-4 semanas (Gerwick, Graupner y otros, 2005).

Las taxtominas (4-nitroindol-3-ilo que contienen 2,5-dioxopiperazinas) son una familia de fitotoxinas dipeptídicas producidas por *Streptomyces* sp. planta-patogénico (*S. scabies*, *S. acidiscabies*) que provoca enfermedades de roña en papas (*Solanum tuberosum*) (King, Lawrence y otros, 1992). La producción de la toxina se presenta en tejido enfermo y también se puede producir *in vitro* en un medio de crecimiento óptimo que contiene salvado de avena (Loria, Bukhalid y otros, 1995; Beauséjour, Goyer y otros, 1999). King y sus colaboradores (King, Lawrence y otros, 2001) demostraron que todas las especies patógenas de vegetales en la familia *Streptomyces* producen una o más taxtominas con actividad herbicida. Hiltunen y otros (Hiltunen, Laakso y otros, 2006) purificaron cuatro análogos de taxtomina (taxtomina A, ortoisoómero de taxtomina A, taxtomina B y taxtomina D) provenientes de los cultivos de *S. scabies* y *S. turbidiscabies* y mostraron que todos los compuestos indujeron síntomas similares de retoño reducidos y crecimiento de raíces, esponjamiento de raíces, (a 10-200 ppb) y necrosis (a 200-1000 ppb) en cultivos de papa *in vitro* micropropagados. Además, las taxtominas aplicadas en combinaciones mostraron efectos aditivos, sin sinergismo (Hiltunen, Laakso y otros, 2006). De acuerdo con Duke y otros (Duke, Baerson y otros, 2003) tanto taxtomina A (Figura 1) como taxtomina D tienen una marcada actividad como herbicidas no sistémicos para pre- y pos-emergencia, y concentraciones de menos de 1 nM de taxtomina A provocan esponjamiento celular, necrosis e inhibición del crecimiento en siembras de mono y dicotiledóneas (Healy, Wach y otros, 2000). Taxtomina se ha evaluado como un herbicida por Dow Agro Sciences, Inc., y mientras que está activo, carece de acción sistémica (King, Lawrence y otros, 2001). La presencia en un grupo nitro en el anillo indol requerido para una configuración L,L de diquetopipeazina parece ser el requisito mínimo para la fitotoxicidad. La posición en el grupo nitro en el anillo de indol es bastante sitio-específica, y la porción fenilo de la fenilalanina desempeña una función necesaria en los requisitos estructurales de la fitotoxicidad (King, Lawrence y otros, 1989; King, Lawrence y otros 1992; King, Lawrence y otros, 2003). El modo de acción herbicida se basa en la interrupción de la síntesis de la pared celular (Fry y Loria 2002), con la inhibición de la biosíntesis de celulosa que será el objetivo principal (King y otros, 2001; Duval y otros, 2005; Johnson y otros, 2007). Recientemente, Kang y otros (Kang, Semones y otros, 2008) han descrito el uso de taxtomina y composiciones de taxtomina como algacidas para controlar las algas en entornos acuáticos.

65

Las taxtominas se han usado en cultivos de arroz (KOIVUNEN, M. E. Y OTROS.: "EVALUATION OF A NEW NATURAL PRODUCT HERBICIDE FOR RICE WEED CONTROL", 2009 PROCEEDINGS OF THE CALIFORNIA WEED SCIENCE SOCIETY, vol. 61, 14 de enero de 2009 (2009-01-14), página 113).

5 Resumen de la invención

La presente invención expone el uso de taxtomina como un herbicida para pre o pos-emergencia contra las malezas más comunes en los sistemas para crecimiento de arroz. Puede servir como una alternativa más segura a los herbicidas sintéticos actualmente en el mercado. Un objeto principal de la invención es proporcionar composiciones herbicidas novedosas contra malezas en arroz, tanto de hoja ancha, juncia como de pasto que contienen taxtomina como un ingrediente activo. Otro objetivo es proporcionar una composición herbicida no tóxica, segura, que no dañe al arroz (*Oryza sativa* L) y un método que no dañará al ambiente. Los anteriores y otros objetivos se llevan a cabo mediante la presente invención que se dirige a composiciones herbicidas que contienen taxtomina con ciertos portadores para controlar el crecimiento de malezas en el ecosistema del arroz.

15 Así, la invención se dirige a un método para modular el crecimiento de malezas de monocotiledóneas, dicotiledóneas, y juncias en sistemas para crecimiento de arroz, que comprende aplicar a las malezas o suelo en el sistema para crecimiento de arroz una cantidad taxtomina eficaz para modular el crecimiento de las malezas. Además, la invención se dirige a un método para modular el crecimiento de malezas de base acuática seleccionadas del grupo que consiste de *Ammania sp.*, *Alisma plantago-aquatica*, *Cyperus sp.*, *Leptochloa sp.*, que comprende aplicar a las malezas de base acuática o el suelo una cantidad de taxtomina o una sal de la misma eficaz para modular el crecimiento de las malezas.

20 En una modalidad particular, taxtomina A se aplica en una cantidad que varía entre 0,05 mg/ml y aproximadamente 0,4 mg/ml. En una modalidad más particular, taxtomina se produce en una fermentación de *S. scabiei* en caldo de salvado de avena y taxtomina A parcialmente purificada se aplica a una concentración que corresponde a 0,065 mg/ml.

Breve descripción de las figuras

30 La Figura 1 muestra la estructura de taxtomina A.

La Figura 2 muestra la estructura de diversos derivados de taxtomina.

Descripción detallada de la invención

35 Cuando se proporcione una variación de valores, se debe entender que cada valor intermedio, al décimo de la unidad del límite inferior a menos que el contexto dicte claramente otra cosa, entre el límite superior e inferior de esa variación y cualquier otro valor establecido o intermedio en esa variación establecida se abarca dentro de la invención. Los límites superior e inferior de estas variaciones menores que pueden estar incluidos independientemente en los valores menores también se abarcan dentro de la invención, sujeto a cualquier límite excluido específicamente en la variación establecida. Cuando la variación establecida incluya uno o ambos límites, también se incluyen variaciones que excluyan cualquiera de ambos de aquellos límites incluidos en la invención.

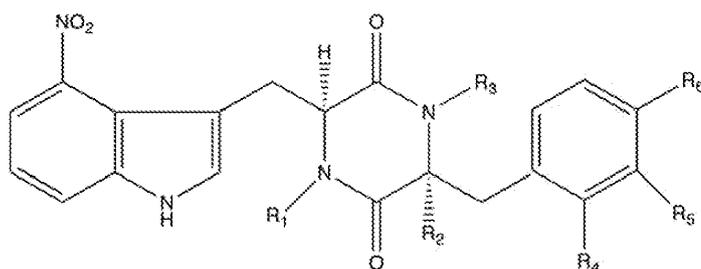
45 A menos que se defina de otra manera, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto normal en la técnica a la cual pertenece esta invención. Aunque también se pueden utilizar en la práctica o prueba de la presente invención cualesquiera métodos y materiales similares o equivalentes a aquellos descritos en la presente, ahora se describirán los métodos y materiales preferidos.

50 Cabe destacar que, en el sentido en el que se usa en la presente y en las reivindicaciones anexas, las formas singulares "un/una", "y" y "el/la" incluyen referencias al plural a menos que el contexto dicte claramente otra cosa.

La taxtomina que se usa en esta invención se puede derivar de la fermentación de los siguientes cultivos actinomicetos: *S. scabies* - ATCC 49173. *S. acidiscabies* - ATCC 49003, y *S. scabiei* - BL37-EQ-010 - se pueden adquirir de fuentes comerciales.

55 La taxtomina utilizada en la invención incluye pero no se imita a los agentes descritos como dipéptidos cíclicos que tienen la estructura básica ciclo-(L-4- nitrotriptofil-L-fenilalanilo). En las modalidades, las porciones de dicetopiperacina pueden estar N-metiladas, e incluyen congéneres que portan grupos cargados con carbono hidroxilo alfa fenilalanilo. Los ejemplos no limitantes de taxtominas adecuadas para utilizarse de acuerdo con la presente invención incluyen, de manera enunciativa, taxtomina A, ortoisoómero de taxtomina A, taxtomina B y taxtomina D y derivados de cualquiera de estos (ver la Figura 2) . La composición química comprende:

65



donde R_1 es metilo o H, R_2 es hidroxilo o H, R_3 es metilo o H, R_4 es hidroxilo o H, R_5 es hidroxilo o H, R_6 es hidroxilo o H, y combinaciones de estos.

Las composiciones para usar en el método de la presente invención se pueden aplicar al agua. En los ejemplos, *infra*, se describen modalidades particulares. Estas composiciones pueden estar en forma de polvo, polvo grueso, microgránulos, gránulos, polvo humectable, concentrado emulsionable, preparación líquida, concentrado en suspensión, gránulos degradables con agua o suspensión en aceite.

Las composiciones para usar en el método de la presente invención comprenden un portador y/o diluyente. El término "portador", en el sentido en el que se usa en la presente, significa un material inerte, orgánico o inorgánico, con el cual se mezcla o formula el ingrediente activo para facilitar su aplicación a la planta u otro objeto que será tratado, o su almacenamiento, transporte y/o manipulación. Los ejemplos de diluyentes o portadores para los herbicidas pos-emergencia incluyen, pero no se limitan a, agua, leche, etanol, aceite mineral, glicerol.

La composición puede comprender además un tensioactivo que se usará con el propósito de emulsificación, dispersión, humectación, rocío, integración, control de desintegración, estabilización de los ingredientes activos, mejora de la fluidez o inhibición de óxido. La selección de los agentes dispersantes y emulsionantes, tales como los agentes dispersantes y emulsionantes no iónicos, aniónicos, anfotéricos y catiónicos, y la cantidad empleada se determina por la naturaleza de la composición y la capacidad del agente para facilitar la dispersión de las composiciones herbicidas de la presente invención.

Para las formulaciones pos-emergencia, los componentes de la formulación usados pueden contener arcillas de esmectita, arcillas de atapulgita y arcillas de esponjamiento, espesantes tales como goma de xantano, goma arábiga y otros espesantes de polisacáridos, así como también estabilizantes de dispersión tales como tensioactivos no iónicos (por ejemplo, monolaurato de polioxietileno (20)). La concentración de las arcillas puede variar entre 0 a 2,5 % p/p de la formulación total, los espesantes de polisacáridos pueden variar entre 0-0,5 % p/p de la formulación total y el tensioactivo puede variar entre 0-5 % p/p de la formulación total.

La composición y el método de la presente invención se ilustran adicionalmente en los siguientes ejemplos no limitantes. Los ejemplos sólo son ilustrativos de las diversas modalidades

EJEMPLOS

La composición y el método de la presente invención se ilustran adicionalmente en los siguientes ejemplos. Los ejemplos sólo son ilustrativos de las diversas modalidades.

Ejemplo 1

En el primer estudio, la taxtomina A derivada de un acrinomiceto marino BL37-EQ2-010 se probó de 64 hasta 1000 g a.i. por hectárea y mostró excelente (95-100 %) control de la especie *Ammania*, *Ducksalad* y *Cyperus difformis*. La taxtomina también exhibió células completas para el arroz trasplantado a todos los índices probados, mientras que se observaron ligeras reducciones en el crecimiento para el arroz sembrado directo a índices de hasta 750 g a.i. por hectárea. A índices superiores (500-1000 g a.i. por hectárea), taxtomina A también estudió 90-100 % de control de *Echinochloa colonum* con actividad moderada sobre pasto de corral.

Ejemplo 2

En una segunda prueba para estudio en macetas en condiciones de invernadero, los tratamientos de taxtomina A a 500 g a.i. por hectárea mostraron 100 % de control de *Monochoria vaginalis*, *Ammania spp.*, *Heteranthera limosa*, *Cyperus difformis*, *Sphenoclea zeylanica*, *Alisma-plantago aquatica* y *Cyperus iria* con excelente selectividad de arroz en arroz tipo Japonica "M202", trasplantado, junto con una mínima inhibición del crecimiento (15 %) para arroz sembrado directo.

A 500 g a.i. por hectárea, las especies perennes *Mursilea quadrifolia* y *Eleocharis dulcis* también mostraron una supresión de la malezas de moderada a muy buena, de 70 hasta 85 %, respectivamente. La actividad sobre los biotipos

susceptibles resistentes de *Scirpus mueronatus* fue algo más débil (70 hasta 75 %) que la observada para otras malezas de juncia en este estudio.

5 A 250 g a.i. por hectárea, taxtomina A exhibió de 95 hasta 100 % de control de los biotipos resistentes confirmados de *Ammania spp.*, *Cyperus difformis* y *Alisma plantago-aquatica*. Taxtomina mostró debilidad sobre la mayoría de *Echinochloa spp.* hasta el índice superior probado: 1000 g a.i. por hectárea. Se observó una supresión moderada (60 %) de *Echinochloa colonum* a 500 g a.i. por hectárea.

10 A un índice mayor probado: 1000 g a.i. la taxtomina exhibió excelente selectividad sobre el arroz trasplantado, mientras que proporcionó de 85 hasta 100 % de control de todas las malezas de hoja ancha y de juncia anuales y perenes, incluyendo los biotipos resistentes. El arroz sembrado directo exhibió un 40 % de inhibición del crecimiento a ese índice. Los resultados presentados en la Tabla 1 sugieren que taxtomina es una herramienta eficaz para el manejo de malezas en el arroz.

15 Tabla 1. Control de malezas mediante taxtomina A expresada como un % de control (malezas) o un efecto sobre el crecimiento de cultivos (arroz)

Índice g/ha	DSR	TPL	CYI	LEF	MAQ	BYG	EO2	ECC	MON	AMM	DSA	CPD	SCM	SPZ	WPL	WCN
	ARROZ			HOJA ANCHA, JUNCIA, PASTO												
64	10	0	45	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
125	10	0	45	50	25	0	0	0	100	30	100	85	30	90	70	35
250	10	0	95	60	40	15	20	35	100	90	100	100	30	90	95	85
500	15	0	100	70	70	30	20	60	100	100	100	100	70	100	100	85
1000	40	10	100	100	85	40	30	60	100	100	100	100	95	100	100	95

*podrían no estar determinadas las valoraciones de germinación variables

Ejemplo 3

35 Se condujo un estudio en maceta para probar la fitotoxicidad de taxtomina A sobre malezas de hoja ancha, juncia y pasto. Semillas de dos de las malezas de hoja ancha (tallo rojo; *Ammannia spp.* y llantén de agua común; *Alisma plantago-aquatica*), juncia (juncia de sombrilla de flor pequeña); *Cyperus difformis*) y pasto (pasto morado: *Leptochloa univervia*) cada una se plantaron en macetas de plástico rellenas con tierra de arcilla pesada. Las plantas con tallo menor de 2,54 cm (1 pulgada) crecidas bajo luces de crecimiento (12 horas de luz/12 horas de oscuridad) a 28 °C se rociaron con soluciones de taxtomina A pura que contuvieron 0,05, 0,1, 0,2 y 0,4 mg de taxtomina A por ml de solvente (4 % de etanol y 0,2 % de tensioactivo no iónico). Como un tratamiento control se utilizó una solución de etanol al 4 % + tensioactivo no iónico al 0,2 % sin taxtomina A. Los mismos tratamientos se aplicaron a tres plantas de arroz con tallo de 7,62 cm (tres pulgadas) crecidas sumergidas bajo luces de crecimiento a 20 °C. Se usaron tres variedades de arroz diferentes que mostraron longitudes de grano y períodos de crecimiento (S102, M104, M206) diferentes. Todos los tratamientos se aplicaron en tres replicas. Las plantas tratadas se mantuvieron a 28 °C bajo luces de crecimiento y se observaron a tres puntos de tiempo - 5, 12 y 21 días después del tratamiento para síntomas visuales de fitotoxicidad y % de control.

50 Cinco días después del tratamiento fueron visibles los síntomas de fitotoxicidad en las plantas tratadas con las soluciones de alto contenido de taxtomina A. El % de control de plagas obtenido con diferentes concentraciones de taxtomina se lista en las Tablas 2A y 2B. En cada punto de evaluación, no se observó fitotoxicidad en ninguno de los tres cultivos de arroz tratados con concentraciones cada vez mayores de taxtomina A.

55 Tablas 2A y 2B. Efecto de la concentración cada vez mayor de taxtomina A sobre el control de las cuatro malezas en arroz más comunes en California. En cada columna, los números que se marcan con diferentes letras son estadísticamente diferentes entre sí a p <0,05.

60

65

Tabla 2A

Taxtomina (mg/ml en etanol al 4%)	<i>Ammania sp</i> (% control)			<i>Alisma plantago-aquatica</i> (% control)		
	5 DÍAS	12 DÍAS	21 DÍAS	5 DÍAS	12 DÍAS	21 DÍAS
0	0	0a	0a	0a	0a	0a
0,05	0	0a	63b	8a	40b	83b
0,1	0	0a	53b	28ab	43b	70b
0,2	0	0a	70b	40b	87c	100c
0,4	0	3b	75b	62b	87c	98c

Tabla 2B

Taxtomina (mg/ml en etanol al 4%)	<i>Cyperus sp</i> (% control)			<i>Leptochloa sp</i> (% control)		
	5 DÍAS	12 DÍAS	21 DÍAS	5 DÍAS	12 DÍAS	21 DÍAS
0	0a	0a	0a	0	0a	0a
0,05	5a	15a	53b	0	0a	0a
0,1	12a	75b	90c	0	2a	3a
0,2	16a	77b	88c	0	10b	12a
0,4	25a	73b	83c	0	10b	17a

La taxtomina A a 0,2 mg/ml dio por resultado en el control completo de llantén de agua común (*Alisma plantago-aquatica*), usado como un representante de una maleza de hoja ancha común en arroz. Taxtomina A fue ligeramente menos eficaz para controlar el tallo rojo (*Ammania sp.*) y juncia (*Cyperus difformis*) para las cuales la mayor concentración (0,4 mg/ml) dio por resultado en aproximadamente 75-80 % de control. Taxtomina A dio por resultado únicamente en control parcial de pasto morado (*Leptochloa sp.*) - con sólo 17 % de control con la mayor concentración (0,4 mg/ml).

Ejemplo 4

La cepa de *S. scabiei* (BL37-EQ2-010) se dejó crecer un caldo de salvado de avena durante 5 días (25 °C, 200 rpm). El caldo de células enteras con una concentración de taxtomina A de 4,3 µg/ml se extrajo utilizando resinas XAD. El extracto crudo deshidratado se volvió a suspender en etanol al 4 % y tensioactivo no iónico al 0,2 % a una concentración de 10 mg/ml, y la solución con aproximadamente 0,065 mg de taxtomina A por ml, se probó sobre cuatro especies de malezas (tallo rojo, *Ammania spp.*, llantén de agua común; *Alisma plantago-aquatica*), juncia de sombrilla de flor pequeña; *Cyperus difformis* y pasto morado: *Leptochloa uninervia*), cada uno en tres replicados. Las plantas tratadas se mantuvieron en un invernadero bajo condiciones de 12 horas de luz/12 horas de oscuridad. Los datos provenientes de las evaluaciones a los tres puntos de tiempo: 5, 12 y 21 días después del tratamiento se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Eficacia para el control de maleza de un extracto de *S. acidiscabies* que contiene taxtomina A sobre cuatro diferentes especies de maleza en el arroz. Las letras en cada columna indican las diferencias estadísticamente significativas a p<0,05.

Especies	5 DÍAS % de control	12 DÍAS % de control	21 DÍAS % de control
Control (para todas las especies)	0a	0a	0a
<i>Ammania sp.</i>	0a	0a	87b
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	18a	68b	82b
<i>Cyprus difformis</i>	15a	72b	72b
<i>Leptochloa uninervia</i>	7a	8a	10a

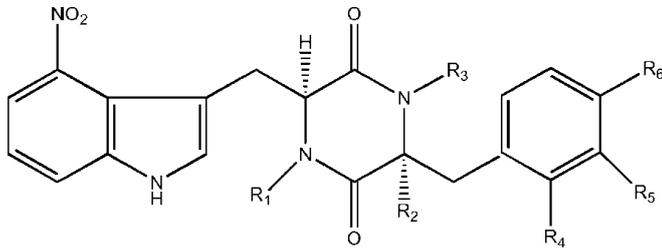
Parece que el extracto proveniente de un cultivo bacteriano de *S. acidiscabies* mostró buena eficacia (> 70 %) contra tres de las especies de maleza más comunes en los campos de arroz en California. A esta concentración de extracto, la eficacia contra pasto morado (*Leptochloa uninervia*) no fue satisfactoria. El efecto herbicida del extracto que contiene taxtomina fue menor sobre tallo rojo que sobre cualesquiera otras malezas probadas en este estudio.

Referencias citadas:

- 5 Beauséjour, J., C. Goyer, y otros (1999). "Production of thaxtomin A by *Streptomyces scabies* strains in plant extract containing media." Can J Microbiol **45**: 764-768.
- Duke, S. O. S. R. Baerson, y otros (2003). "United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service research on natural products for pest management." Pest Manag Sci **59**: 708-717.
- 10 Duke, S. O., F. E. Dayan, y otros (2000). "Natural products as sources of herbicides: current status and future trends." Weed Research **40**: 99-111.
- Fry, B. A. and R. Loria (2002). "Thaxtomin A: Evidence for a plant cell wall target." Physiological and Molecular Plant Pathology **60**: 1-8.
- 15 Gerwick, B. C., P. R. Granpner, y otros (2005). Methylidene mevalonates and their use as herbicides, U.p. 7393812:16.
- Healy, F. G., M. J. Wach, y otros (2000). "The txtAB genes of the plant pathogen *Streptomyces acidiscabies* encode a peptidesynthetase required for phytotoxin thaxtomin A production and pathogenicity." Molecular Microbiology **38**: 794-804.
- 20 Hiltunen, L. H. I. Laakso, y otros (2006). "Influence of thaxtomins in different combinations and concentrations on growth of micropropagated potato shoot cultures." J Agric Food Chem **54**: 3372-3379.
- 25 Hoagland, R.E. (2001). "Microbial allelochemical and pathogens as bioherbicidal agents." Weed Technology **15**: 835-857.
- Kang, Y., S. Semones, y otros (2008). Methods of controlling algae with thaxtomin and thaxtomin compositions. USA, Novozymes Biologicals, Inc.
- 30 King, R. R., C. H. Lawrence, y otros (1992). "Chemistry of phytotoxins associated with *Streptomyces scabies*, the causal organism of potato common scab." J. Agric. Food Chem **40**: 834-837.
- King, R. R., C. H. Lawrence, y otros (1989). "Isolation and characterization of phytotoxin associated with *Streptomyces scabies*." Journal of the Chemical Society, Chemical Communications **13**: 849-850.
- 35 King, R. R., C. H. Lawrence, y otros (2003). "More chemistry of the thaxtomin phytotoxins." Phytochemistry **64**: 1091-1096.
- 40 King, R. R., C. H. Lawrence, y otros (2001). "Herbicidal properties of the thaxtomin group of phytotoxins." J Agric Food Chem **49**: 2298-2301.
- Loria, R., R. A. Bukhalid, y otros (1995). "Differential production of thaxtomins by pathogenic *Streptomyces species in vitro*" Phytopathology **85**: 537-541.

Reivindicaciones:

1. Un método para modular el crecimiento de malezas monocotiledóneas, dicotiledóneas y de juncia en sistemas para crecimiento de arroz, que comprende aplicar al suelo en dicho sistema para crecimiento de arroz una cantidad de taxtomina eficaz para modular el crecimiento de dichas malezas.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en donde dichas malezas se seleccionan del grupo que consiste en *Monochoria vaginalis*, *Heteranthera limosa*, *Sphenoclea zeylanica*, *Marsilea quadrifolia* y *Eleocharis dulcis*, *Scirpus mucronatus*, *Echinochloa colonum*.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en donde dichas malezas se seleccionan del grupo que consiste en *Ammania* sp., *Alisma plantago-aquatica*, *Cyperus* sp. , *Leptochloa* sp.
4. El método de conformidad con la reivindicación 1-3, en donde la taxtomina tiene la siguiente composición



en donde R₁ es metilo o H, R₂ es hidroxilo o H, R₃ es metilo o H, R₄ es hidroxilo o H, R₅ es hidroxilo o H, R₆ es hidroxilo o H, y combinaciones de estos.

5. El método de conformidad con la reivindicación 1-3, en donde dicha taxtomina es taxtomina A, ortoisoómero de taxtomina A, taxtomina B, o taxtomina D o derivados de estas.

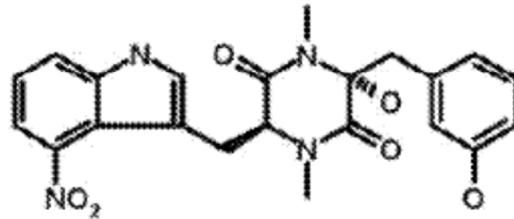
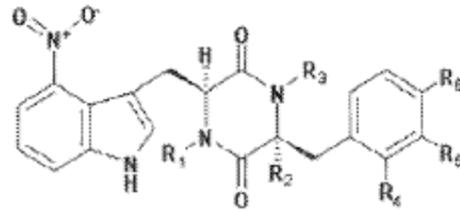


FIGURA 1



Compuesto	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Taxtomina A (1)	CH ₃	OH	CH ₃	H	OH	H
o-isómero de taxtomina A (2)	CH ₃	OH	CH ₃	OH	H	H
Taxtomina C (3)	CH ₃	H	H	H	H	H
Taxtomina B (4)	CH ₃	OH	CH ₃	H	H	H
Hidroxitaxtomina C (5)	CH ₃	OH	H	H	H	H
p-isómero de taxtomina A (6)	CH ₃	OH	CH ₃	H	H	OH
Hidroxitaxtomina A (7)	CH ₃	OH	CH ₃	H	OH	OH
des-N-metiltaxtomina C (8)	H	H	H	H	H	H

FIGURA 2