

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 900 451**

51 Int. Cl.:

C07D 307/00 (2006.01)
C07D 307/56 (2006.01)
C07D 307/60 (2006.01)
A01N 43/08 (2006.01)
A01N 43/16 (2006.01)
A01N 43/40 (2006.01)
C07D 401/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2016** **PCT/US2016/029080**
87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016** **WO16172655**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2016** **E 16784052 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.09.2021** **EP 3286171**

54 Título: **Métodos para la mejora hidráulica de cultivos**

30 Prioridad:

24.04.2015 US 201562152100 P
24.04.2015 US 201562152555 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2022

73 Titular/es:

SOUND AGRICULTURE COMPANY (100.0%)
5858 Horton Street, Suite 575
Emeryville, CA 94608, US

72 Inventor/es:

BAYER, TRAVIS SCOTT;
DAVIDSON, ERIC ALAN y
HLEBA, YONEK

74 Agente/Representante:

SAHUQUILLO HUERTA, Jesús

Observaciones:

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

ES 2 900 451 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

Métodos para la mejora hidráulica de cultivos

5 Referencia cruzada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional estadounidense n.º 62/152.100, presentada el 24 de abril de 2015, y la solicitud provisional estadounidense n.º 62/152.555, presentada el 24 de abril de 2015.

10

Sumario de la invención

Según la presente invención, se proporciona un método, que comprende poner en contacto un cultivo, una semilla del mismo o el suelo circundante del mismo, con un compuesto de fórmula (II) o una sal o un solvato del mismo, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

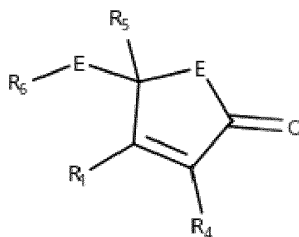
15

Mwakaboko A.S. y Zwanenberg B., Bioorg and Med. Chem., 19, (2011), 5006-5011 dan a conocer una síntesis de una sola etapa de análogos de estrigolactona a partir de cetoenoles cíclicos, estimulantes de la germinación para semillas de malas hierbas parásitas. La publicación de solicitud de patente internacional número WO 2013/092430 (Syngenta Participations AG) da a conocer derivados de estrigolactama como compuestos reguladores del crecimiento de las plantas.

20

La presente invención proporciona un método, que comprende poner en contacto un cultivo, una semilla del mismo o el suelo circundante del mismo, con un compuesto de fórmula (II):

25



Fórmula (II)

o una sal o un solvato del mismo,

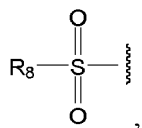
30

en la que:

cada E es independientemente O, S o -NR₇;

R₁ es H, amino, halo, alquilo sustituido o no sustituido, arilo sustituido o no sustituido, heteroalquilo sustituido o no sustituido, arilalquilo sustituido o no sustituido, heteroarilo sustituido o no sustituido, heteroarilalquilo sustituido o no sustituido, cicloalquilo sustituido o no sustituido, heterocicloalquilo sustituido o no sustituido, -OR₈, -C(O)R₈, o

35



40

en la que



45

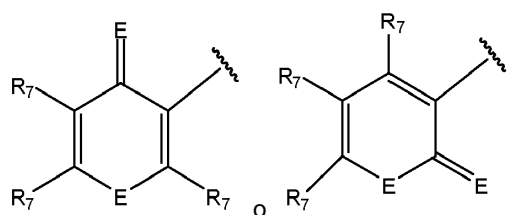
indica un enlace sencillo;

R₄ es alquilo;

R₅ es H;

50

R₆ tiene la estructura de



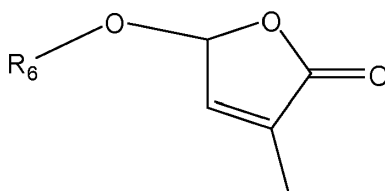
en las que



indica un enlace sencillo; y cada R_7 es independientemente H o alquilo sustituido o no sustituido; y R_8 es H, amino, halo, alquilo sustituido o no sustituido, arilo sustituido o no sustituido, heteroalquilo sustituido o no sustituido, arilalquilo sustituido o no sustituido, heteroarilo sustituido o no sustituido, heteroarilalquilo sustituido o no sustituido, cicloalquilo sustituido o no sustituido o heterocicloalquilo sustituido o no sustituido.

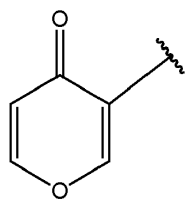
En una realización, R_4 es metilo. En otra realización, R_1 es H.

En una realización, el compuesto tiene una estructura de:



Fórmula (III), una sal del mismo o un solvato del mismo.

En una realización, cada E es independientemente O o $-NR_7$. En una realización, R_6 tiene una estructura de:

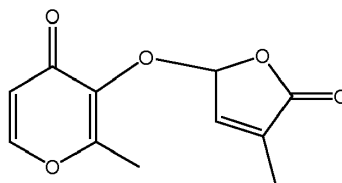


en la que

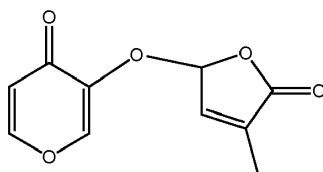


indica un enlace sencillo.

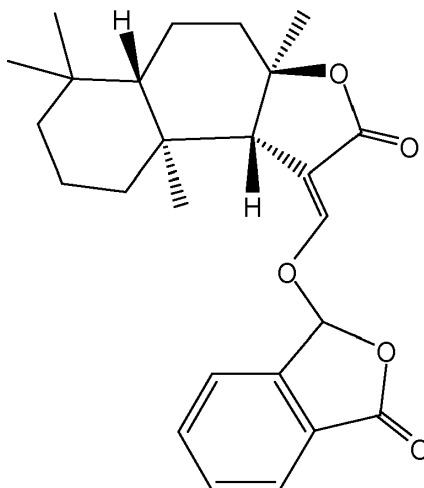
En una realización, el compuesto tiene una estructura de:



o

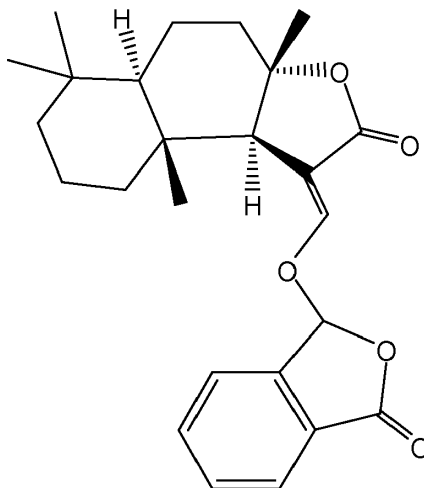


una sal del mismo o un solvato de los mismos.



Fórmula (15),

o



Fórmula (16)

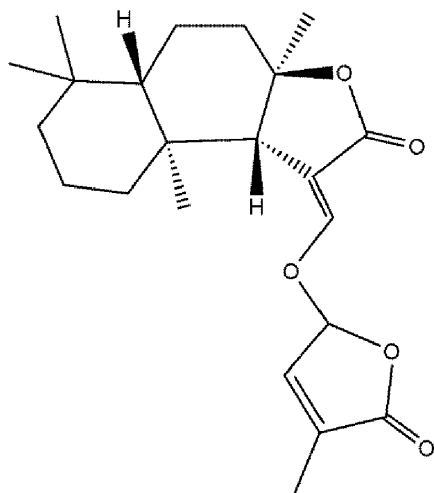
En una divulgación, hay un compuesto, una sal o un solvato AB10, que tiene una estructura de fórmula (15) o (16).

En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un isómero del compuesto, la sal o el solvato. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un estereoisómero del compuesto, la sal o el solvato.

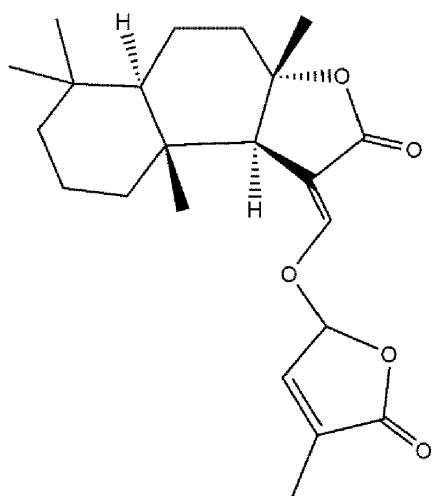
En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un diastereoisómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un diastereoisómero que tiene un exceso diastereomérico de al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de al menos aproximadamente el 15%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 99%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de aproximadamente el 15%-99%, 20%-99%, 30%-99%, 40%-99%, 50%-99%, 60-

99%, 70-99%, 80-99%, 90-99%, 15%-90%, 20%-90%, 30%-90%, 40-90%, 50-90%, 60-90%, 70-90%, 80-90%, 15%-80%, 20%-80%, 30%-80%, 40-80%, 50-80%, 60-80%, 70-80%, 15%-70%, 20%-70%, 30%-70%, 40-70%, 50-70%, 60-70%, 15%-60%, 20%-60%, 30%-60%, 40-60%, 50-60%, 15%-50%, 20%-50%, 30%-50%, 40-50%, 15%-40%, 20%-40%, 30%-40%, 15%-30%, 20%-30% o el 15-20%. En una realización, el compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%.

En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un enantiómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un enantiómero que tiene un exceso enantiomérico de al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de al menos aproximadamente el 15%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 99%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de aproximadamente el 15%-99%, 20%-99%, 30%-99%, 40-99%, 50-99%, 60-99%, 70-99%, 80-99%, 90-99%, 15%-90%, 20%-90%, 30%-90%, 40-90%, 50-90%, 60-90%, 70-90%, 80-90%, 15%-80%, 20%-80%, 30%-80%, 40-80%, 50-80%, 60-80%, 70-80%, 15%-70%, 20%-70%, 30%-70%, 40-70%, 50-70%, 60-70%, 15%-60%, 20%-60%, 30%-60%, 40-60%, 50-60%, 15%-50%, 20%-50%, 30%-50%, 40-50%, 15%-40%, 20%-40%, 30%-40%, 15%-30%, 20%-30% o el 15-20%. En una realización, el compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%.



Fórmula (18), o

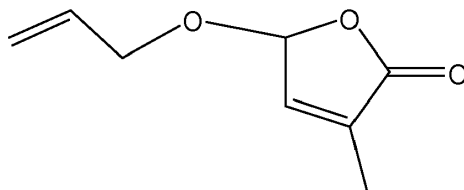


Fórmula (19).

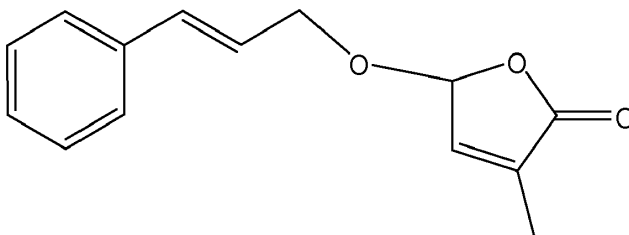
En una divulgación, está el compuesto, la sal o el solvato AB01, que tiene una estructura de fórmula (18) o (19).

En algunas realizaciones y divulgaciones, el compuesto, la sal o el solvato tiene una estructura seleccionada

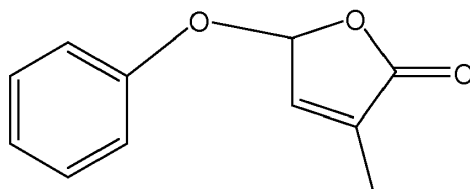
del grupo que consiste en las fórmulas (22), (23), (24), (25) y (26):



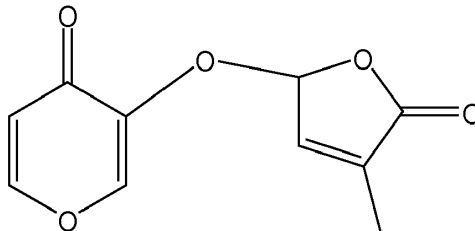
Fórmula de referencia (22) [AB06]



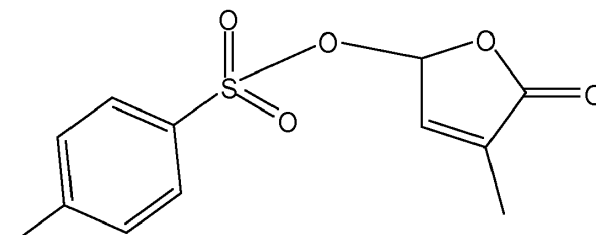
Fórmula de referencia (23) [AB07]



Fórmula de referencia (24) [AB08]



Fórmula de referencia (25) [AB09], y



Fórmula de referencia (26) [AB12].

En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un isómero del compuesto, la sal o el solvato. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un estereoisómero del compuesto, la sal o el solvato.

En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un diastereoisómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un diastereoisómero que tiene un exceso diastereomérico de al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de al menos aproximadamente el 15%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 99%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de aproximadamente el 15%-99%, 20%-99%, 30%-99%, 40%-99%, 50%-99%, 60%-99%, 70%-99%, 80%-99%, 90%-99%, 15%-90%, 20%-90%, 30%-90%, 40%-90%, 50%-90%, 60%-90%, 70%-90%, 80%-90%, 15%-80%, 20%-80%, 30%-80%, 40%-80%, 50%-80%, 60%-80%, 70%-80%, 15%-70%, 20%-70%, 30%-70%,

40-70%, 50-70%, 60-70%, 15%-60%, 20%-60%, 30%-60%, 40-60%, 50-60%, 15%-50%, 20%-50%, 30%-50%, 40-50%, 15%-40%, 20%-40%, 30%-40%, 15%-30%, 20%-30% o el 15-20%. En una realización, el compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%.

En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un enantiómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un enantiómero que tiene un exceso enantiomérico de al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de al menos aproximadamente el 15%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 99%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de aproximadamente el 15%-99%, 20%-99%, 30%-99%, 40-99%, 50-99%, 60-99%, 70-99%, 80-99%, 90-99%, 15%-90%, 20%-90%, 30%-90%, 40-90%, 50-90%, 60-90%, 70-90%, 80-90%, 15%-80%, 20%-80%, 30%-80%, 40-80%, 50-80%, 60-80%, 70-80%, 15%-70%, 20%-70%, 30%-70%, 40-70%, 50-70%, 60-70%, 15%-60%, 20%-60%, 30%-60%, 40-60%, 50-60%, 15%-50%, 20%-50%, 30%-50%, 40-50%, 15%-40%, 20%-40%, 30%-40%, 15%-30%, 20%-30% o el 15-20%. En una realización, el compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%.

También se da a conocer en el presente documento una formulación que comprende:

uno o más compuestos de fórmula (II), sales o solvatos,

una o más estrigolactonas, o una sal o un solvato de las mismas,

uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico, o una sal o un solvato de los mismos,

uno o más reguladores del crecimiento de las plantas, o una sal o un solvato de los mismos,

uno o más excipientes, o

cualquier combinación de los mismos.

En algunas realizaciones, la formulación comprende uno o más compuestos, sales o solvatos dados a conocer en el presente documento.

En algunas realizaciones, la formulación comprende una o más estrigolactonas, o una sal o un solvato de las mismas. En algunas realizaciones, la formulación comprende una o más estrigolactonas, o una sal o un solvato de las mismas, en la que la una o más estrigolactonas comprenden estrigol, estrigilo, acetato de estrigilo, orobancol, acetato de orobancilo, 5-desoxiestrigol, sorgolactona, 2'-epiorobancol, sorgomol, solanacol, 7-oxoorobancol, acetato de 7-oxoorobancol, acetato de fabacilo, GR24; o una sal o un solvato de los mismos.

En algunas realizaciones, la formulación comprende uno o más compuestos, sales o solvatos dados a conocer en el presente documento y una o más estrigolactonas, o una sal o un solvato de las mismas.

En algunas realizaciones, la formulación comprende uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico, o una sal o un solvato de los mismos. En algunas realizaciones, la formulación comprende uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico, o una sal o un solvato de los mismos, en la que el uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico comprenden un inhibidor de la fitoeno desaturasa, un inhibidor de la enzima 9-cis-epoxicarotenoide dioxigenasa (NCED), un inhibidor de la aldehído abscísico oxidasa (AAO); o una sal o un solvato de los mismos. El uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico pueden comprender fluridona, ácido nordihidroguaiarético, abamina; o una sal o un solvato de los mismos. El uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico pueden comprender uno o más inhibidores de la fitoeno desaturasa, o una sal o un solvato de los mismos. El uno o más inhibidores de la fitoeno desaturasa pueden comprender fluridona, o una sal o un solvato de los mismos.

En algunas realizaciones, la formulación comprende uno o más reguladores del crecimiento de las plantas, o una sal o un solvato de los mismos. En algunas realizaciones, el uno o más reguladores del crecimiento de las plantas comprenden una o más giberelinas, una o más citocininas; o una sal o un solvato de las mismas. En algunas realizaciones, el uno o más reguladores del crecimiento de las plantas comprenden una o más giberelinas, o una sal o un solvato de las mismas. En algunas realizaciones, una o más giberelinas comprenden GA1, GA3, GA4, GA7, GA0, *ent*-giberelano, *ent*-kaureno; o una sal o un solvato de los mismos. En algunas realizaciones, el uno o más reguladores del crecimiento de las plantas comprenden una o más citocininas, o una sal o un solvato de las mismas. En algunas realizaciones, la una o más citocininas comprenden quinetina, zeatina, 6-bencilaminopurina, difenilurea, tidiazurón; o una sal o un solvato de los

5 mismos. En algunas realizaciones, la formulación comprende una o más giberelinas o una sal o un solvato de las mismas y una o más citocininas o una sal o un solvato de las mismas. En algunas realizaciones, la formulación comprende una o más giberelinas o una sal o un solvato de las mismas y fluridona o una sal o un solvato de la misma. En algunas realizaciones, la formulación comprende una o más citocininas o una sal o un solvato de las mismas y fluridona o una sal o un solvato de la misma. En algunas realizaciones, la formulación comprende una o más giberelinas o una sal o un solvato de las mismas, una o más citocininas o una sal o un solvato de las mismas y fluridona o una sal o un solvato de la misma.

10 En algunas realizaciones, la formulación comprende el excipiente. En algunas realizaciones, el excipiente comprende agua, un tensioactivo, un alcohol, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el tensioactivo comprende sulfosuccinato, naftalenosulfonato, éster sulfatado, éster de fosfato, alcohol sulfatado, alquilbencenosulfonato, policarboxilato, condensado de naftalenosulfonato, condensado de ácido fenolsulfónico, lignosulfonato, metil-oleil-taurato, poli(alcohol vinílico), o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, la formulación comprende un fertilizante. En algunas realizaciones, el fertilizante comprende fertilizante que contiene nitrógeno, fertilizante que contiene fosfato, fertilizante que contiene potasio, fertilizante que contiene calcio, fertilizante que contiene magnesio, fertilizante que contiene azufre, fertilizante compuesto, fertilizante orgánico, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, la formulación comprende un insecticida, un fungicida, un herbicida, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el herbicida comprende un glifosato. En algunas realizaciones, el glifosato comprende N-(fosfonometil)glicina.

En algunas realizaciones, una cantidad de:

un compuesto de fórmula (II), una sal o un solvato,

una estrigolactona, sal o solvato de la misma,

un inhibidor de la biosíntesis de ácido abscísico, sal o solvato del mismo,

un regulador del crecimiento de las plantas, sal o solvato del mismo, o

cualquier combinación de los mismos,

está presente respectivamente: cada uno individualmente, o está presente colectivamente,

en una cantidad de al menos aproximadamente 1 mg, 5 mg, 10 mg, 20 mg, 30 mg, 40 mg, 50 mg, 100 mg, 200 mg, 300 mg, 400 mg, 500 mg, 1 g, 5 g, 10 g, 50 g, 100 g, 500 g, 1 kg, 5 kg, 10 kg, 50 kg, 100 kg o 1000 kg.

En algunas realizaciones, una cantidad de:

un compuesto de fórmula (II), una sal o un solvato,

una estrigolactona, sal o solvato de la misma,

un inhibidor de la biosíntesis de ácido abscísico, sal o solvato del mismo,

un regulador del crecimiento de las plantas, sal o solvato del mismo, o

cualquier combinación de los mismos,

está presente respectivamente: cada uno individualmente, o está presente colectivamente,

en una cantidad de desde aproximadamente el 1 mg hasta aproximadamente el 1000 kg, por ejemplo, desde aproximadamente el 1 mg hasta aproximadamente el 10 mg, desde aproximadamente el 10 mg hasta aproximadamente el 50 mg, desde aproximadamente el 50 mg hasta aproximadamente el 100 mg, desde aproximadamente el 100 mg hasta aproximadamente el 500 mg, desde aproximadamente el 500 mg hasta aproximadamente el 1 g, desde aproximadamente el 1 g hasta aproximadamente el 10 g, desde aproximadamente el 10 g hasta aproximadamente el 100 g, desde aproximadamente el 100 g hasta aproximadamente el 500 g, desde aproximadamente el 500 g hasta aproximadamente el 1 kg, desde aproximadamente el 1 kg hasta aproximadamente el 10 kg, desde aproximadamente el 10 kg hasta aproximadamente el 100 kg, desde aproximadamente el 100 kg hasta aproximadamente el 500 kg, o desde aproximadamente el 500 kg hasta aproximadamente el 1000 kg, o es colectivamente de desde aproximadamente el 1 mg hasta aproximadamente el 1000 kg, por ejemplo desde aproximadamente el 1 mg hasta aproximadamente el 10 mg, desde aproximadamente el 10 mg hasta aproximadamente el 50 mg, desde aproximadamente el 50 mg hasta aproximadamente el

100 mg, desde aproximadamente el 100 mg hasta aproximadamente el 500 mg, desde aproximadamente el 500 mg hasta aproximadamente el 1 g, desde aproximadamente el 1 g hasta aproximadamente el 10 g, desde aproximadamente el 10 g hasta aproximadamente el 100 g, desde aproximadamente el 100 g hasta aproximadamente el 500 g, desde aproximadamente el 500 g hasta aproximadamente el 1 kg, desde aproximadamente el 1 kg hasta aproximadamente el 10 kg, desde aproximadamente el 10 kg hasta aproximadamente el 100 kg, desde aproximadamente el 100 kg hasta aproximadamente el 500 kg, o desde aproximadamente el 500 kg hasta aproximadamente el 1000 kg.

En algunas realizaciones, una cantidad de:

un compuesto de fórmula (II), una sal o un solvato,

una estrigolactona, sal o solvato de la misma,

un inhibidor de la biosíntesis de ácido abscísico, sal o solvato del mismo,

un regulador del crecimiento de las plantas, sal o solvato del mismo, o

cualquier combinación de los mismos,

está presente respectivamente: cada uno individualmente, o está presente colectivamente,

en una cantidad de aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 99% del peso total de la formulación .

En algunas realizaciones, una cantidad de:

un compuesto de fórmula (II), una sal o un solvato,

una estrigolactona, sal o solvato de la misma,

un inhibidor de la biosíntesis de ácido abscísico, sal o solvato del mismo,

un regulador del crecimiento de las plantas, sal o solvato del mismo, o

cualquier combinación de los mismos,

está presente respectivamente: cada uno individualmente, o está presente colectivamente,

en una cantidad de aproximadamente el 1% al 100% del peso total de la formulación, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente 20%-30%, aproximadamente 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% del peso total de la formulación.

En algunas realizaciones, la formulación es una formulación en polvo, una formulación sólida, un gel o una formulación líquida. En algunas realizaciones, la formulación es una formulación en polvo. En algunas realizaciones, la formulación es una formulación sólida. En algunas realizaciones, la formulación es una formulación líquida. En otro aspecto, se da a conocer en el presente documento un método que comprende poner en contacto una planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación. También se da a conocer en el presente documento un método para provocar la mejora hidráulica de una planta que comprende poner en contacto la planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación, en el que el rendimiento de la planta puesta en contacto aumenta en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. También se da a conocer en el presente documento un método para aumentar el rendimiento de una planta que comprende poner en contacto la planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación, en el que el rendimiento de la planta puesta en contacto aumenta en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, el rendimiento de la planta puesta en contacto aumenta

en al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95% en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, el rendimiento de la planta puesta en contacto aumenta en aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o aproximadamente el 99%-100% en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

Se da a conocer en el presente documento un método para provocar la mejora hidráulica de una planta que comprende poner en contacto la planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación, en el que la transpiración de la planta puesta en contacto aumenta en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. Se da a conocer en el presente documento un método para aumentar la transpiración de una planta que comprende poner en contacto la planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación, en el que la transpiración de la planta puesta en contacto aumenta en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta como la conductancia estomática máxima. En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta usando un porómetro de hojas. En algunas realizaciones, la transpiración de la planta puesta en contacto aumenta en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 99% en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta como la conductancia estomática máxima. En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta usando un porómetro de hojas. En algunas realizaciones, la transpiración de la planta puesta en contacto aumenta en aproximadamente el 0,1%-1%, aproximadamente el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o aproximadamente el 99%-100% en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta como la temperatura de la cubierta vegetal. En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta usando una cámara de infrarrojos. En algunas realizaciones, la temperatura de la cubierta vegetal de la planta puesta en contacto disminuye en al menos aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ó 25°C en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta como la temperatura de la cubierta vegetal. En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta usando una cámara de infrarrojos. En algunas realizaciones, la temperatura de la cubierta vegetal de la planta puesta en contacto disminuye en de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0°C, de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 2,0°C, de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 5,0°C o de

aproximadamente 5,0 a aproximadamente 10°C en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

5 En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta como volumen de agua transpirada. En algunas realizaciones, se mide la transpiración de la planta usando un ensayo de mejora hidráulica *ex vivo* (xVHS). En algunas realizaciones, la transpiración de la planta puesta en contacto aumenta en al menos aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ó 25 ml en comparación con una planta idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

10 En algunas realizaciones, la transpiración de la planta puesta en contacto aumenta en al menos aproximadamente de 0,1 a 0,2 ml, de aproximadamente 0,2 a 0,3 ml, de aproximadamente 0,3 a 0,4 ml, de aproximadamente 0,4 a 0,5 ml, de aproximadamente 0,5 a 0,6 ml, de aproximadamente 0,6 a 0,7 ml, de aproximadamente 0,7 a 0,8 ml, de aproximadamente 0,8 a 0,9 ml, de aproximadamente 0,9 a 1 ml, de aproximadamente 1 a 5 ml o de aproximadamente 5 a 10 ml, en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, la transpiración aumenta en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 99% en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, la transpiración de la planta puesta en contacto aumenta en aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o aproximadamente el 99%-100% en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

35 Se da a conocer en el presente documento un método para provocar la mejora hidráulica de una planta que comprende poner en contacto la planta con el compuesto, la sal, el solvato o la formulación, en el que el punto de marchitamiento permanente de la planta puesta en contacto disminuye en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. También se da a conocer en el presente documento un método para disminuir el punto de marchitamiento permanente de una planta que comprende poner en contacto la planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación, en el que el punto de marchitamiento permanente de la planta puesta en contacto disminuye en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, se mide el punto de marchitamiento permanente de la planta como contenido volumétrico de agua del suelo (m^3/m^3). En algunas realizaciones, el punto de marchitamiento permanente de la planta puesta en contacto disminuye en al menos aproximadamente 0,005, 0,010, 0,015, 0,020, 0,025, 0,030, 0,035, 0,040, 0,045, 0,050, 0,055, 0,060, 0,070, 0,080, 0,090 ó 0,1 m^3/m^3 , o desde aproximadamente 0,005 hasta aproximadamente 0,1 m^3/m^3 , por ejemplo de aproximadamente 0,005 a aproximadamente 0,01, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,02, de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 0,03, de aproximadamente 0,03 a aproximadamente 0,04, de aproximadamente 0,04 a aproximadamente 0,05, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,06, de aproximadamente 0,06 a aproximadamente 0,07, de aproximadamente 0,07 a de aproximadamente 0,08, de aproximadamente el 0,08 a aproximadamente el 0,09, o de aproximadamente el 0,09 a aproximadamente el 0,10, en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

55 En algunas realizaciones, el punto de marchitamiento permanente de la planta puesta en contacto disminuye en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 99% o desde aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o aproximadamente el 99%-100% en comparación con una planta idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

Se da a conocer en el presente documento un método para provocar la mejora hidráulica de una planta que comprende poner en contacto la planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación, en el que la tasa de cavitación promedio en el xilema de la planta puesta en contacto disminuye en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. También se da a conocer en el presente documento un método para disminuir el punto de marchitamiento permanente de una planta que comprende poner en contacto la planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación, en el que la tasa de cavitación promedio en el xilema de la planta puesta en contacto disminuye en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, se mide la tasa de cavitación promedio en el xilema de la planta usando una emisión acústica por ultrasonidos (EAU). En algunas realizaciones, la tasa de cavitación promedio en el xilema de la planta puesta en contacto disminuye en al menos aproximadamente en %, el 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 99%, o desde aproximadamente el 0,1%-1%, aproximadamente el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o aproximadamente el 99%-100% en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

En algunas realizaciones, la planta comprende un maíz. En algunas realizaciones, aumenta la producción del maíz puesto en contacto en comparación con un maíz sustancialmente idéntico pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, aumenta una masa de grano promedio (p/p) del maíz puesto en contacto en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 99%, o desde aproximadamente el 0,1%-1%, aproximadamente el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o aproximadamente el 99%-100% en comparación con un maíz sustancialmente idéntico pero sin poner en contacto por lo demás. En algunas realizaciones, aumenta un volumen de mazorca promedio (v/v) del maíz puesto en contacto en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 99%, o desde aproximadamente el 0,1%-1%, aproximadamente el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o aproximadamente el 99%-100% en comparación con un maíz sustancialmente idéntico pero sin poner en contacto por lo demás.

En algunas realizaciones, aumenta la hidratación relativa promedio de barbas (p/p) del maíz puesto en contacto en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 99%, o desde aproximadamente el 0,1%-1%, aproximadamente el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%,

aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%,
 aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%,
 aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%,
 aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%,
 5 aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o
 aproximadamente el 99%-100% en comparación con un maíz sustancialmente idéntico pero sin poner en
 contacto por lo demás. En algunas realizaciones, aumenta una masa promedio de barbas (p/p) del maíz
 puesto en contacto en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%,
 90%, 95% o el 99%, o desde aproximadamente el 0,1%-1%, aproximadamente el 0,1%-5%,
 10 aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%,
 aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%,
 aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente
 el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%,
 aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%,
 15 aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%,
 aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%,
 aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%,
 aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%,
 20 aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99% o
 aproximadamente el 99%-100% en comparación con un maíz sustancialmente idéntico pero sin poner en
 contacto por lo demás.

En algunas realizaciones, se prolonga la vida de la planta puesta en contacto en comparación con una planta
 sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás, se reduce o retrasa el marchitamiento de
 25 la planta puesta en contacto en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en
 contacto por lo demás, se prolonga o mantiene una turgencia de la planta puesta en contacto en comparación
 con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás, se reduce o retrasa la
 pérdida de uno o más pétalos de la planta puesta en contacto en comparación con una planta
 sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás, se mantiene un contenido de clorofila de la
 30 planta puesta en contacto en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en
 contacto por lo demás, se reduce o retrasa una pérdida del contenido de clorofila de la planta puesta en
 contacto en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás,
 aumenta el contenido de clorofila de la planta puesta en contacto en comparación con una planta
 sustancialmente idéntica planta idéntica pero sin poner en contacto por lo demás, aumenta una tolerancia a la
 35 salinidad de la planta puesta en contacto en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin
 poner en contacto por lo demás, el consumo de agua de la planta puesta en contacto disminuye en
 comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás, aumenta la
 tolerancia a la sequía de la planta puesta en contacto en comparación con una planta sustancialmente
 idéntica pero planta sin poner en contacto, aumenta la resistencia a plagas de la planta puesta en contacto en
 40 comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás, el consumo
 de pesticidas de la planta puesta en contacto disminuye en comparación con una planta sustancialmente
 idéntica pero sin poner en contacto por lo demás, o cualquier combinación de los mismos.

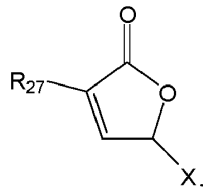
En algunas realizaciones, el rendimiento de la planta puesta en contacto aumenta en condiciones de riego
 45 adecuado o en condiciones de sequía. En algunas realizaciones, poner en contacto la planta comprende
 poner en contacto directamente la planta con el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación.
 En algunas realizaciones, poner en contacto la planta comprende poner en contacto indirectamente la planta
 poniendo en contacto un suelo que rodea la planta con el compuesto, la sal, el solvato o la formulación. En
 algunas realizaciones, la puesta en contacto con la planta comprende administrar el compuesto de fórmula
 50 (II), la sal, el solvato o la formulación como pulverización. En algunas realizaciones, la puesta en contacto con
 la planta comprende además añadir el compuesto, la sal, el solvato o la formulación al agua de riego de la
 planta. En algunas realizaciones, la puesta en contacto con la planta comprende administrar el compuesto de
 fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación como una pulverización. En algunas realizaciones, la puesta en
 contacto con la planta comprende administrar el compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación
 55 como un polvo. En algunas realizaciones, la planta es soja, maíz, arroz, tomate, alfalfa, trigo, algas verdes, o
 cualquier combinación de los mismos.

También se da a conocer en el presente documento un suelo que comprende el compuesto de fórmula (II), la
 sal, el solvato o la formulación dado a conocer en el presente documento. También se da a conocer en el
 60 presente documento una planta cultivada en el suelo, o una parte comestible de la misma. También se da a
 conocer en el presente documento un alimento que comprende un ingrediente de la planta, o una parte
 comestible de la misma. También se da a conocer en el presente documento un alimento que comprende el
 compuesto, la sal, el solvato o la formulación.

También se da a conocer en el presente documento un método de preparación de una formulación que
 65 comprende poner en contacto un compuesto de fórmula (II), una sal o un solvato según cualquier

reivindicación siguiente con un excipiente.

También se da a conocer en el presente documento un método de producción del compuesto de fórmula (II), la sal o el solvato según cualquier reivindicación siguiente, que comprende hacer reaccionar



o una sal del mismo, en la que R_{27} es H, alquilo, halo o haloalquilo, y X es Cl, Br o I. En algunas realizaciones, R_{27} es alquilo. En algunas realizaciones, R_{27} es metilo.

También se dan a conocer en el presente documento plantas que se ponen en contacto con un compuesto de fórmula (II), la sal, el solvato o la formulación dado a conocer en el presente documento, o una parte comestible de los mismos.

Breve descripción de los dibujos

Las características novedosas de la divulgación se exponen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Se obtendrá una mejor comprensión de las características y ventajas de la presente divulgación haciendo referencia a la siguiente descripción detallada que expone realizaciones ilustrativas, en las que se usan los principios de la divulgación, y los dibujos adjuntos de los cuales:

La figura 1 muestra que la mejora hidráulica de cultivos da como resultado plantas con mayores tasas de transpiración y un menor punto de marchitamiento permanente. Los efectos combinados de estos resultados fisiológicos pueden dar como resultado un mayor rendimiento en entornos con y/o sin estrés abiótico.

La figura 2 muestra una mayor transpiración en una planta con mejora hidráulica.

la figura 3 muestra plantas con mejora hidráulica que tienen menores temperaturas en las hojas y la cubierta vegetal.

La figura 4A muestra la configuración experimental del ensayo xVHS. La figura 4B muestra una transpiración aumentada en plantas con mejora hidráulica (tratadas con 100 ng de AB01).

La figura 5 muestra un punto de marchitamiento permanente reducido en plantas con mejora hidráulica (tratadas con AB01).

La figura 6 muestra una hidratación de tejido de barba mejorada en la planta con mejora hidráulica (tratada con 75 μ g/semilla de AB01) (derecha) en comparación con una planta de control, izquierda.

La figura 7 muestra una hidratación de tejido de barba mejorada con la dosis creciente de AB01.

La figura 8 muestra menores eventos de emisión acústica acumulada (izquierda) y menor tasa de eventos (tasa) en plantas con mejora hidráulica (tratadas con AB01).

La figura 9 muestra datos de pruebas de campo del condado de Fresno, California. La mejora hidráulica mejoró el rendimiento en entornos de estrés moderado y severo.

La figura 10 muestra datos de pruebas de campo de Brondal, Sudáfrica. La mejora hidráulica mejoró el rendimiento en un entorno sin estrés.

La figura 11 muestra estrigolactonas sintéticas y naturales y AB01 para inducir la mejora hidráulica de cultivos.

La figura 12 muestra la pantalla de compuestos AB, incluyendo AB01, AB06, AB07, AB08, AB09, AB10 y AB12) para mejora hidráulica.

La figura 13 muestra la estructura de AB09 y derivados.

La figura 14 muestra una mejora hidráulica inhibida por ácido abscísico en un ensayo de transpiración.

La figura 15 muestra que la aplicación del inhibidor de la biosíntesis de ácido abscísico, fluridona (1 µg) mejoró la mejora hidráulica.

5 La figura 16 muestra que la aplicación del regulador de crecimiento de las plantas, ácido giberélico (GA) mejoró la mejora hidráulica.

La figura 17 muestra que la aplicación de 1 µg citocinina 6-bencilaminopurina (6-BAP) mejoró la mejora hidráulica mejorada.

10 Descripción detallada de la invención

Definición

15 A menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto habitual en la técnica a la que pertenece esta divulgación. Aunque pueden usarse cualesquier materiales y métodos similares o equivalentes a los dados a conocer en el presente documento en la práctica o las pruebas de las formulaciones o dosis unitarias del presente documento, ahora se describen algunos materiales y métodos. A menos que se mencione lo contrario, las técnicas empleadas o contempladas en el presente documento son metodologías convencionales. Los materiales, métodos y ejemplos son sólo ilustrativos y no limitativos. Los detalles de una o más realizaciones inventivas se exponen en los dibujos adjuntos, las reivindicaciones y la descripción del presente documento. Otras características, objetos y ventajas de las realizaciones inventivas dadas y contempladas en el presente documento pueden combinarse con cualquier otra realización a menos que se excluya explícitamente.

25 Los términos abiertos, por ejemplo, “contienen”, “que contienen”, “incluyen”, “que incluyen” y similares significan que comprenden.

30 Las formas en singular “un(o)”, “una” y “el/la” se usan en el presente documento para incluir referencias en plural a menos que el contexto dicte claramente lo contrario.

A menos que se indique de otro modo, algunas realizaciones en la presente contemplan intervalos numéricos. Cuando se proporciona un intervalo numérico, a menos que se indique de otro modo, el intervalo puede incluir los puntos finales del intervalo. A menos que se indique de otro modo, los intervalos numéricos pueden incluir todos los valores y subintervalos en los mismos como si se hubieran redactado explícitamente.

40 El término “aproximadamente” en relación con un valor numérico de referencia puede incluir un intervalo de valores más o menos el 10% de ese valor. Por ejemplo, la cantidad “aproximadamente 10” incluye cantidades de 9 a 11, incluyendo los números de referencia de 9, 10 y 11. El término “aproximadamente” en relación con un valor numérico de referencia también puede incluir un intervalo de valores más o menos el 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2% o el 1% de ese valor.

45 El término “compuestos” puede referirse a compuestos abarcados por fórmulas genéricas dadas a conocer en el presente documento, cualquier subgénero de esas fórmulas genéricas y cualquier compuesto específico dentro de esas fórmulas genéricas o subgenéricas. Los compuestos pueden ser una especie específica, un subgénero o un género más grande identificado por su estructura química y/o nombre químico. Además, los compuestos también incluyen sustituciones o modificaciones de cualquiera de dichas especies, subgéneros o géneros, que se exponen en el presente documento. Cuando la estructura química y el nombre químico entran en conflicto, la estructura química puede ser determinante de la identidad del compuesto. Los compuestos pueden contener uno o más centros quirales y/o dobles enlaces y, por tanto, pueden existir como estereoisómeros, isómeros, enantiómeros o diastereómeros. Por consiguiente, las estructuras químicas dentro del alcance de la memoria descriptiva abarcan todos los posibles enantiómeros y estereoisómeros de los compuestos ilustrados, incluyendo la forma estereoisomérica pura (por ejemplo, geométricamente pura, enantioméricamente pura o diastereoisomérica pura) y mezclas enantioméricas y estereoisoméricas. 55 Además, cuando se ilustran estructuras parciales de los compuestos, los asteriscos indican el punto de unión de la estructura parcial al resto de la molécula. Las mezclas enantioméricas y estereoisoméricas pueden resolverse en sus enantiómeros o estereoisómeros componentes usando técnicas de separación o técnicas de síntesis quiral bien conocidas por el experto en la técnica. Los compuestos pueden incluir formas de sal o solvato de los compuestos. Los compuestos pueden incluir cualquier derivado de los compuestos.

60 El término “derivado”, que puede usarse indistintamente con el término “análogo”. El compuesto A puede ser un derivado o análogo del compuesto B si 1, 2, 3, 4 o 5 átomos del compuesto A se reemplazan por otro átomo o un grupo funcional (por ejemplo, amino, halo, alquilo sustituido o no sustituido, arilo sustituido o no sustituido, heteroalquilo sustituido o no sustituido, arilalquilo sustituido o no sustituido, heteroarilo sustituido o no sustituido, heteroarilalquilo sustituido o no sustituido, cicloalquilo sustituido o no sustituido o heterocicloalquilo sustituido o no sustituido) para formar el compuesto B a un compuesto químico que es 65

estructuralmente similar a otro pero difiere ligeramente en su composición (como en el reemplazo de un átomo por un átomo de un elemento diferente o en presencia de un grupo funcional particular).

5 El término "solvato" puede incluir, pero no se limita a, un solvato que conserva una o más de las actividades y/o propiedades del compuesto y que no es indeseable. Los ejemplos de solvatos incluyen, pero no se limitan a, un compuesto en combinación con agua, isopropanol, etanol, metanol, DMSO, acetato de etilo, ácido acético, etanolamina, o combinaciones de los mismos.

10 El término "sal" puede incluir, pero no se limita a, sales que conservan una o más de las actividades y propiedades de los ácidos y las bases libres y que no son indeseables. Los ejemplos ilustrativos de sales incluyen, pero no se limitan a, sulfatos, piro-sulfatos, bisulfatos, sulfitos, bisulfitos, fosfatos, monohidrogenofosfatos, dihidrogenofosfatos, metafosfatos, pirofosfatos, cloruros, bromuros, yoduros, acetatos, propionatos, decanoatos, acrilatos, caprilatos, isobutiratos, caproatos, heptanoatos, propiolatos, oxalatos, malonatos, succinatos, suberatos, sebacatos, fumaratos, maleatos, butino-1,4-dioatos, hexino-1,6-dioatos, benzoatos, clorobenzoatos, metilbenzoatos, dinitrobenzoatos, metoxibenzoatos, hidroxibenzoatos, ftalatos, sulfonatos, xilenosulfonatos, fenilacetatos, fenilpropionatos, fenilbutiratos, citratos, lactatos, y-hidroxibutiratos, glicolatos, tartratos, metanosulfonatos, propanosulfonatos, naftaleno-1-sulfonatos, naftaleno-2-sulfonatos y mandelatos.

20 A menos que se indique de otro modo, una estructura química puede referirse a cualquier compuesto que tenga la estructura química.

A menos que se indique de otro modo, las formulaciones de la presente pueden ser en polvo.

25 A menos que se indique de otro modo, las formulaciones en polvo del presente documento pueden contener agua en una cantidad de desde aproximadamente el 0% hasta aproximadamente el 15% p/p, por ejemplo el 0-10%, el 0-5% o el 0-1% p/p; o aproximadamente: el 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% o el 99% p/p, basado en el peso de la formulación. A menos que se indique de otro modo, siempre que haya un estereocentro en una estructura dada a conocer o ilustrada en el presente documento, el estereocentro puede ser R o S en cada caso.

A menos que se indique de otro modo, siempre que haya un símbolo

35

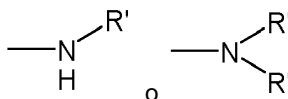


cuando se usa como parte de una estructura molecular en el presente documento puede referirse a un enlace sencillo.

40 El término "amino" puede referirse a grupos funcionales que contienen un átomo de nitrógeno básico con un par solitario.

Por ejemplo, amino puede incluir el radical -NH₂,

45



, en la que cada R 'es independientemente H, halo, alquilo, arilo, heteroalquilo, arilalquilo, heteroarilo, heteroarilalquilo, cicloalquilo o heterocicloalquilo.

50 El término "halo" o "halógeno" puede referirse a flúor, cloro, bromo o yodo o un radical de los mismos. El término "alquilo" puede referirse a un grupo hidrocarbonado monovalente saturado o insaturado, ramificado, de cadena lineal o cíclico derivado de la eliminación de un átomo de hidrógeno de un único átomo de carbono de un alcano, alqueno o alquino parental. Los grupos alquilo típicos incluyen, pero no se limitan a, metilo; etilos tales como etanilo, etenilo, etinilo; propilos como propan-1-ilo, propan-2-ilo, ciclopropan-1-ilo, prop-1-en-1-ilo, prop-1-en-2-ilo, prop-2-en-1-ilo (alilo), cicloprop-1-en-1-ilo; cicloprop-2-en-1-ilo, prop-1-in-1-ilo, prop-2-in-1-ilo; butilos tales como butan-1-ilo, butan-2-ilo, 2-metil-propan-1-ilo, 2-metil-propan-2-ilo, ciclobutan-1-ilo, but-1-en-1-ilo, but-1-en-2-ilo, 2-metil-prop-1-en-1-ilo, but-2-en-1-ilo, but-2-en-2-ilo, buta-1,3-dien-1-ilo, buta-1,3-dien-2-ilo, ciclobut-1-en-1-ilo, ciclobut-1-en-3-ilo, ciclobuta-1,3-dien-1-ilo, but-1-in-1-ilo, but-1-in-3-ilo, but-3-in-1-ilo; y similares.

60

El término "arilo" puede referirse a un grupo hidrocarbonado aromático monovalente derivado de la eliminación de un átomo de hidrógeno de un único átomo de carbono de un sistema de anillos aromático

parental. Los grupos arilo típicos incluyen, pero no se limitan a, grupos derivados de aceantrileno, acenaftileno, acefenantrileno, antraceno, azuleno, benceno, criseno, coroneno, fluoranteno, fluoreno, hexaceno, hexafeno, hexaleno, as-indaceno, s-indaceno, indano, indeno, naftaleno, octaceno, octafeno, octaleno, ovaleno, penta-2,4-dieno, pentaceno, pentaleno, pentafeno, perileno, fenaleno, fenantreno, piceno, pleiadeno, pireno, pirantreno, rubiceno, trifenileno, trinaftaleno y similares. En determinadas realizaciones, un grupo arilo comprende de 6 a 20 átomos de carbono.

Los términos “heteroalquilo, heteroalcanilo, heteroalquenilo, heteroalquinilo” se refieren a grupos alquilo, alcanilo, alquenilo y alquinilo, respectivamente, en los que uno o más de los átomos de carbono (y cualquier átomo de hidrógeno asociado) se reemplazan independientemente por el mismo o diferentes grupos heteroatómicos. Los grupos heteroatómicos típicos incluyen, pero no se limitan a, -O-, -S-, -O-O', -S-S-, -O-S-, -NR'-, =NN=, -N=N-, -N=N-NR'-, -PH-, -P(O)2-, -OP(O)2-, -S(O)-, -S(O)2-, -SnH2- y similares, en los que R' es hidrógeno, alquilo, alquilo sustituido, cicloalquilo, cicloalquilo sustituido, arilo o arilo sustituido.

El término “heteroarilo” puede referirse a un grupo heteroaromático monovalente derivado de la eliminación de un átomo de hidrógeno de un único átomo de un sistema de anillos heteroaromático parental. Los grupos heteroarilo típicos incluyen, pero no se limitan a, grupos derivados de acridina, arsindol, carbazol, β -carbolina, cromano, cromeno, cinolina, furano, imidazol, indazol, indol, indolina, indolizina, isobenzofurano, isocromeno, isoindol, isoindolina, isoquinolina, isotiazol, isoxazol, naftiridina, oxadiazol, oxazol, perimidina, fenantridina, fenantrolina, fenazina, ftalazina, pteridina, purina, pirano, pirazina, pirazol, piridazina, piridina, pirimidina, pirrol, pirrolizina, quinazolina, quinolina, quinolizina, quinoxalina, tetrazol, tiadiazol, tiazol, tiofeno, triazol, xanteno, y similares. En determinadas realizaciones, el grupo heteroarilo es heteroarilo de entre 5 y 20 miembros, y en otras realizaciones es heteroarilo de entre 5 y 10 miembros. En determinadas realizaciones, los grupos heteroarilo son los derivados de tiofeno, pirrol, benzotiofeno, benzofurano, indol, piridina, quinolina, imidazol, oxazol y pirazina.

El término “arilalquilo” puede referirse a un grupo alquilo acíclico en el que uno de los átomos de hidrógeno unido a un átomo de carbono, normalmente un átomo de carbono terminal o sp^3 , se reemplaza por un grupo arilo. Los grupos arilalquilo típicos incluyen, pero no se limitan a, bencilo, 2-feniletan-1-ilo, 2-feniletan-1-ilo, naftilmetilo, 2-naftiletan-1-ilo, 2-naftilen-1-ilo, naftobencilo, 2-naftofeniletan-1-ilo y similares. Cuando se pretenden restos alquilo específicos, se usa la nomenclatura arilalcanilo, arilalquenilo y/o arilalquinilo. En determinadas realizaciones, un grupo arilalquilo es arilalquilo (C_6 - C_{30}), por ejemplo, el resto alcanilo, alquenilo o alquinilo del grupo arilalquilo es (C_1 - C_{10}) y el resto arilo es (C_6 - C_{20}).

El término “heteroarilo” puede referirse a un grupo heteroaromático monovalente derivado de la eliminación de un átomo de hidrógeno de un único átomo de un sistema de anillos heteroaromático parental. Los grupos heteroarilo típicos incluyen, pero no se limitan a, grupos derivados de acridina, arsindol, carbazol, β -carbolina, cromano, cromeno, cinolina, furano, imidazol, indazol, indol, indolina, indolizina, isobenzofurano, isocromeno, isoindol, isoindolina, isoquinolina, isotiazol, isoxazol, naftiridina, oxadiazol, oxazol, perimidina, fenantridina, fenantrolina, fenazina, ftalazina, pteridina, purina, pirano, pirazina, pirazol, piridazina, piridina, pirimidina, pirrol, pirrolizina, quinazolina, quinolina, quinolizina, quinoxalina, tetrazol, tiadiazol, tiazol, tiofeno, triazol, xanteno, y similares. En determinadas realizaciones, el grupo heteroarilo es heteroarilo de entre 5 y 20 miembros, y en otras realizaciones es heteroarilo de entre 5 y 10 miembros. En determinadas realizaciones, los grupos heteroarilo son los derivados de tiofeno, pirrol, benzotiofeno, benzofurano, indol, piridina, quinolina, imidazol, oxazol y pirazina.

El término “heteroarilalquilo” puede referirse a un grupo alquilo acíclico en el que uno de los átomos de hidrógeno unido a un átomo de carbono, normalmente un átomo de carbono terminal o sp^3 , se reemplaza por un grupo heteroarilo. Cuando se pretenden restos alquilo específicos, se usa la nomenclatura heteroarilalcanilo, heteroarilalquenilo y/o heteroarilalquinilo. En determinadas realizaciones, el grupo heteroarilalquilo es un heteroarilalquilo de 6-30 miembros, por ejemplo, el resto alcanilo, alquenilo o alquinilo del heteroarilalquilo es de 1-10 miembros y el resto heteroarilo es un heteroarilo de 5-20 miembros.

El término “cicloalquilo” puede referirse a un grupo alquilo cíclico saturado o insaturado. Cuando se pretende un nivel específico de saturación, se usa la nomenclatura “cicloalcanilo” o “cicloalquenilo”. Los grupos cicloalquilo típicos incluyen, pero no se limitan a, grupos derivados de ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano, ciclohexano, y similares. En una determinada realización, el grupo cicloalquilo es cicloalquilo (C_3 - C_{10}), o en determinadas realizaciones cicloalquilo (C_3 - C_6).

El término “heterocicloalquilo” puede referirse a un grupo alquilo cíclico saturado o insaturado en el que uno o más átomos de carbono (y cualquier átomo de hidrógeno asociado) se reemplazan independientemente por el mismo o diferentes heteroátomos. Los heteroátomos típicos para reemplazar el/los átomo(s) de carbono incluyen, pero no se limitan a, N, P, O, S y Si. Los grupos heterocicloalquilo típicos incluyen, pero no se limitan a, grupos derivados de epóxidos, imidazolidina, morfolina, piperazina, piperidina, pirazolidina, pirrolidina, quinuclidina, y similares.

El término “exceso diastereomérico” (E.D.) puede referirse a la diferencia entre la abundancia relativa de dos diastereómeros. Por ejemplo, si hay dos diastereómeros y sus porcentajes en moles o en peso son A y B, entonces puede calcularse E.D. como: $E.D. = [(A-B)/(A+B)] * 100\%$. Por ejemplo, si una mezcla contiene el 75% de un diastereoisómero y el 25% del otro diastereoisómero, el exceso de diastereoisómero es del 50%.

En otro ejemplo, si una mezcla es el 95% de un diastereoisómero, el exceso de diastereoisómero es del 90%.

El término “exceso enantiomérico” (E.E.) puede referirse a la diferencia entre la abundancia relativa de dos enantiómeros. Por ejemplo, si hay dos enantiómeros y sus porcentajes en moles o en peso son A y B, entonces puede calcularse E.E. como: $E.E. = [(A-B)/(A+B)] * 100\%$. Por ejemplo, si una mezcla contiene el 75% de un enantiómero y el 25% del otro enantiómero, el exceso enantiomérico es del 50%. En otro ejemplo, si una mezcla es el 95% de un enantiómero, el exceso enantiomérico es del 90%. El término “sustituido” puede referirse a un grupo en el que uno o más átomos de hidrógeno se reemplazan cada uno independientemente por el mismo o diferentes sustituyentes. Los sustituyentes típicos incluyen, pero no se limitan a, halo, alquilo, arilo, heteroalquilo, arilalquilo, heteroarilo, heteroarilalquilo, cicloalquilo y heterocicloalquilo.

A menos que se indique de otro modo, “tratado” puede referirse a “puesto en contacto”. De manera similar, “sin tratar” puede referirse a “no puesto en contacto”.

El término “planta sustancialmente idéntica” puede referirse a una planta de la misma especie que una planta a la que se hizo referencia anteriormente. Por ejemplo, una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás pertenece a la misma especie que una planta puesta en contacto. La planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás puede tener una altura de aproximadamente el 80% al 120% de la planta puesta en contacto (medido desde el suelo circundante hasta el punto más alto de la planta) y/o puede tener una masa de aproximadamente el 80% al 120% del de la planta puesta en contacto. El término “sequía” puede significar condiciones con menos de 20 pulgadas, 15 pulgadas, 10 pulgadas o 5 pulgadas de precipitaciones en los últimos 12 meses. El término “sequía” también puede significar condiciones con un índice de severidad de sequía de Palmer (ISSP) de menos de -1,0. El término “condición de riego adecuado” puede significar una condición con más de 20 pulgadas de precipitaciones en los últimos 12 meses. El término “condición de riego adecuado” puede significar una condición con un ISSP de más de -1,0.

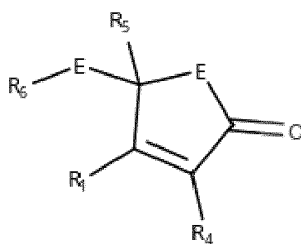
El término “planta” puede usarse indistintamente con el término “cultivo” y puede incluir, pero no se limita a, cualquier cultivo, planta cultivada, hongo o alga que se cosecha para alimentos, prendas de ropa, forraje para ganado, biocombustible, medicina u otros usos. Por ejemplo, las plantas incluyen cultivos de campo y de invernadero incluyendo, pero sin limitarse a, cultivos de grandes acres, frutas y verduras, cultivos de árboles perennes y plantas ornamentales. Las plantas incluyen, pero no se limitan a, caña de azúcar, calabaza, maíz (choclo), trigo, arroz, mandioca, soja, heno, patatas, algodón, tomate, alfalfa y algas verdes. Las plantas también incluyen, pero no se limitan a, cualquier verdura, tal como repollo, nabo, nabo, zanahoria, chirivía, remolacha, lechuga, frijoles, habas, guisantes, papa, berenjena, tomate, pepino, calabaza, zapallo, cebolla, ajo, puerro, pimienta, espinaca, ñame, batata y mandioca.

Introducción

Los compuestos, las sales, los solvatos y/o las formulaciones descritos en el presente documento pueden aplicarse a una planta (por ejemplo, a la semilla, las raíces o la cubierta vegetal de la planta). Los compuestos, las sales, los solvatos y/o las formulaciones descritos en el presente documento pueden provocar la mejora hidráulica de una planta en entornos de estrés (por ejemplo, sequía) o sin estrés. La mejora hidráulica puede ser un estado fisiológico en el que aumenta la transpiración y/o se reduce el punto de marchitamiento del cultivo. La mejora hidráulica puede fomentar la tolerancia de una planta al estrés abiótico. La mejora hidráulica puede aumentar el rendimiento de cosecha tanto en entornos de estrés como sin estrés. Se dan a conocer en el presente documento los compuestos y las formulaciones que pueden provocar una mejora hidráulica de la planta. También se dan a conocer en el presente documento métodos para preparar los compuestos y/o las formulaciones y métodos para usar los compuestos y/o las formulaciones.

Compuestos AB

Se dan a conocer en el presente documento compuestos AB, un método que comprende poner en contacto un cultivo, una semilla del mismo o el suelo circundante del mismo, con un compuesto de fórmula (II):



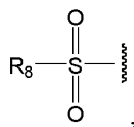
Fórmula (II)

o una sal o un solvato del mismo,

en la que:

cada E es independientemente O, S o -NR₇;

R₁ es H, amino, halo, alquilo sustituido o no sustituido, arilo sustituido o no sustituido, heteroalquilo sustituido o no sustituido, arilalquilo sustituido o no sustituido, heteroarilo sustituido o no sustituido, heteroarilalquilo sustituido o no sustituido, cicloalquilo sustituido o no sustituido, heterocicloalquilo sustituido o no sustituido, -ORs, -C(O)R₈, o



en la que

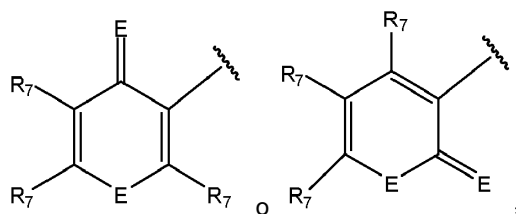


indica un enlace sencillo;

R₄ es alquilo;

R₅ es H;

R₆ tiene la estructura de



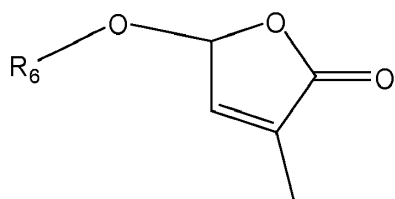
en las que



indica un enlace sencillo; y cada R₇ es independientemente H o alquilo sustituido o no sustituido; y R₈ es H, amino, halo, alquilo sustituido o no sustituido, arilo sustituido o no sustituido, heteroalquilo sustituido o no sustituido, arilalquilo sustituido o no sustituido, heteroarilo sustituido o no sustituido, heteroarilalquilo sustituido o no sustituido, cicloalquilo sustituido o no sustituido o heterocicloalquilo sustituido o no sustituido.

En una realización, R₄ es metilo. En una realización, R₁ es H.

En una realización, el compuesto de tiene una estructura de:

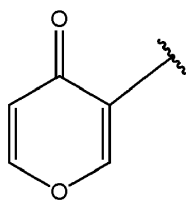


Fórmula (III)

una sal del mismo o un solvato del mismo.

En una realización, cada E es independientemente O o -NR₇.

En una realización, R₆ tiene una estructura de:

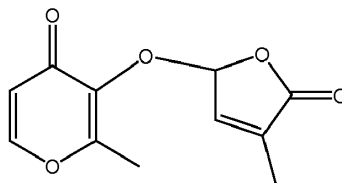


en la que

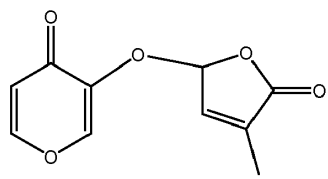


indica un enlace sencillo.

En una realización, el compuesto tiene una estructura de:



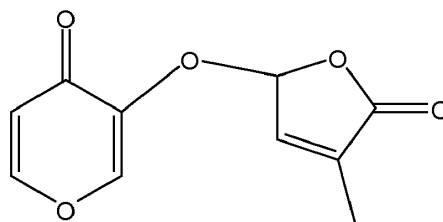
o



una sal del mismo o un solvato de los mismos.

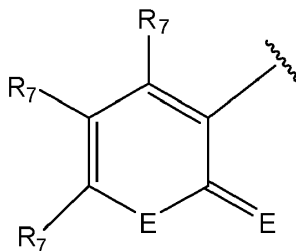
En algunas realizaciones, cada E del compuesto, la sal o el solvato es independientemente O, S o -NR₇. En algunas realizaciones, cada E es independientemente O. En algunas realizaciones, cada R₇ es independientemente H o alquilo sustituido o no sustituido. En algunas realizaciones, cada R₇ es independientemente H.

En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato tiene una estructura de fórmula (5):



Fórmula (5) [AB09]

En algunas realizaciones, R₆ tiene una estructura de fórmula (6):



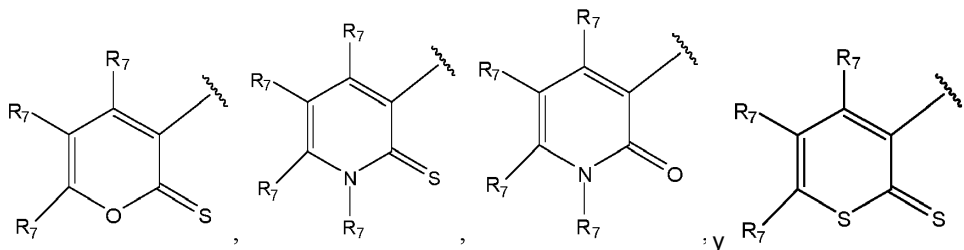
Fórmula (6),

en la que



indica un enlace sencillo.

En algunas realizaciones, R₆ tiene una estructura seleccionada del grupo que consiste en,

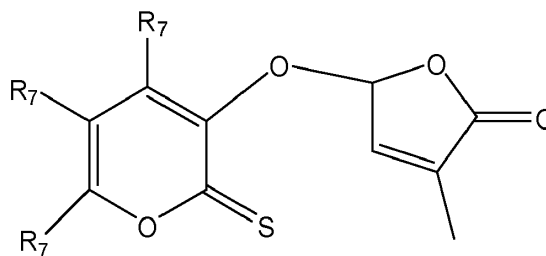


en las que

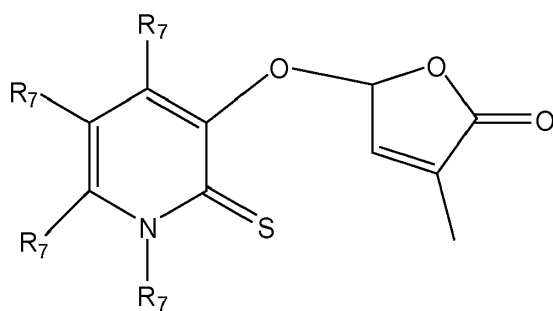


indica un enlace sencillo.

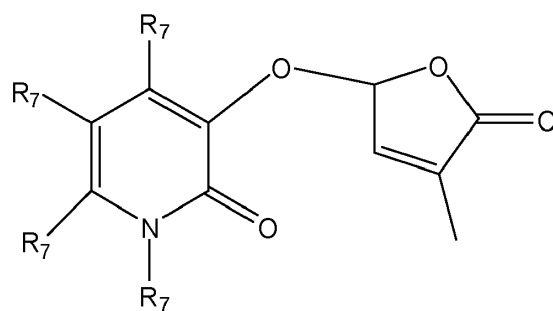
En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato tiene una estructura seleccionada del grupo que consiste en las fórmulas (7), (8), (9) y (10):



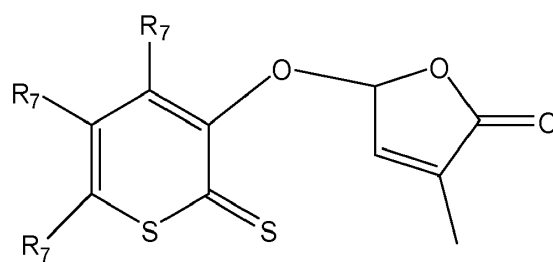
Fórmula (7),



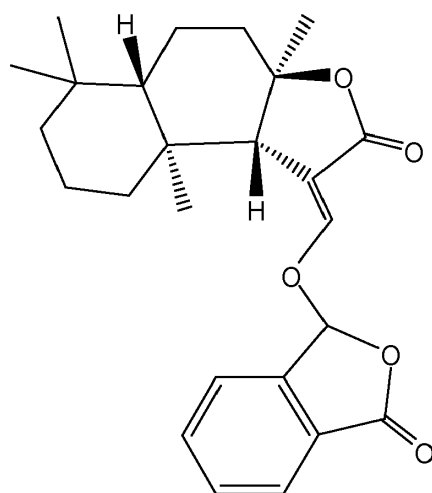
Fórmula (8),



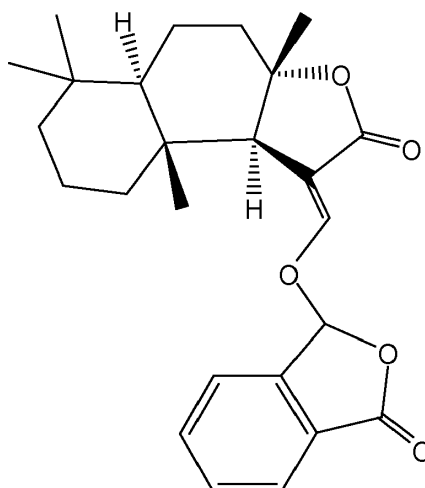
Fórmula (9), y



Fórmula (10).



Fórmula (15),



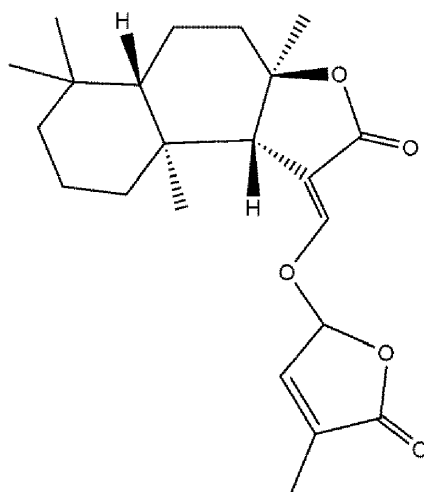
Fórmula (16).

5 En una divulgación, está el compuesto, la sal o el solvato AB10, que tiene una estructura de fórmula (15) o (16).

En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un isómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un estereoisómero.

10 En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un diastereoisómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un diastereoisómero que tiene un exceso diastereomérico de al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un
 15 exceso diastereomérico de al menos aproximadamente el 15%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 99%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de aproximadamente el 15%-99%, 20%-99%, 30%-99%, 40%-99%, 50%-99%, 60%-99%, 70%-99%, 80%-99%, 90%-99%, 15%-90%, 20%-90%, 30%-90%, 40%-90%, 50%-90%, 60%-90%, 70%-90%, 80%-90%, 15%-80%, 20%-80%, 30%-80%, 40%-80%, 50%-80%, 60%-80%, 70%-80%, 15%-70%, 20%-70%, 30%-70%, 40%-70%, 50%-70%, 60%-70%, 15%-60%, 20%-60%, 30%-60%, 40%-60%, 50%-60%, 15%-50%, 20%-50%, 30%-50%, 40%-50%, 15%-40%, 20%-40%, 30%-40%, 15%-30%, 20%-30% o el 15-20%. En una realización, el
 20 compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%.

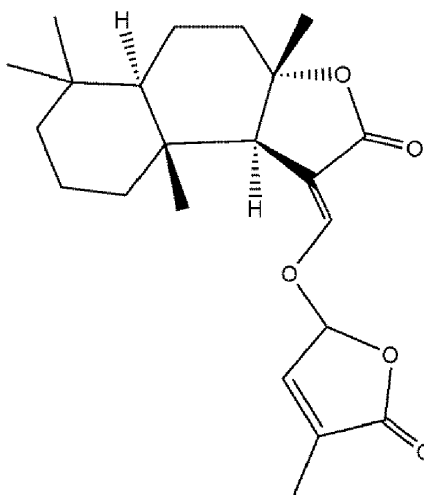
25 En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un enantiómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un enantiómero que tiene un exceso enantiomérico de al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de al menos aproximadamente el 15%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 99%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un
 30 exceso enantiomérico de aproximadamente el 15%-99%, 20%-99%, 30%-99%, 40%-99%, 50%-99%, 60%-99%, 70%-99%, 80%-99%, 90%-99%, 15%-90%, 20%-90%, 30%-90%, 40%-90%, 50%-90%, 60%-90%, 70%-90%, 80%-90%, 15%-80%, 20%-80%, 30%-80%, 40%-80%, 50%-80%, 60%-80%, 70%-80%, 15%-70%, 20%-70%, 30%-70%, 40%-70%, 50%-70%, 60%-70%, 15%-60%, 20%-60%, 30%-60%, 40%-60%, 50%-60%, 15%-50%, 20%-50%, 30%-50%, 40%-50%, 15%-40%, 20%-40%, 30%-40%, 15%-30%, 20%-30% o el 15-20%. En una realización, el
 35 compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%.



Fórmula (18),

o

5

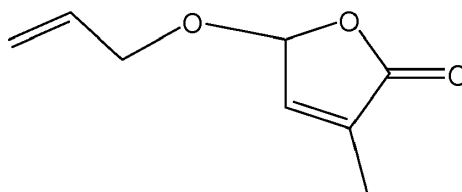


Fórmula (19).

En una divulgación, está el compuesto, la sal o el solvato AB01, que tiene una estructura de fórmula (18) o (19).

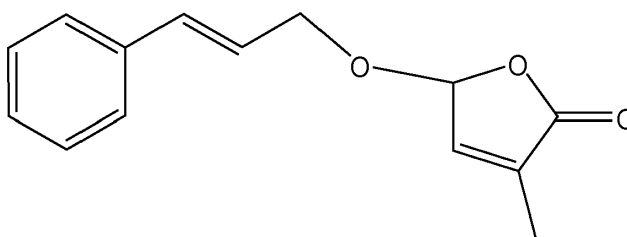
10

En algunas realizaciones y divulgaciones, el compuesto, la sal o el solvato tiene una estructura seleccionada del grupo que consiste en las fórmulas (22), (23), (24), (25) y (26):

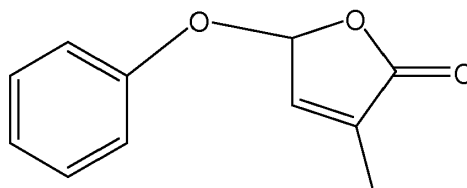


Fórmula de referencia (22) [AB06]

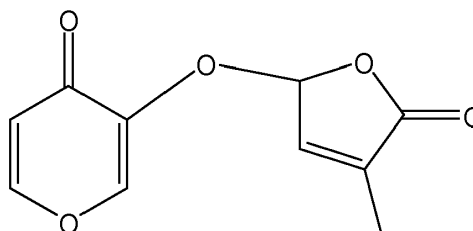
15



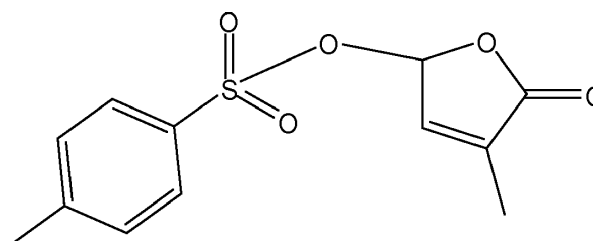
Fórmula de referencia (23) [AB07]



Fórmula de referencia (24) [AB08]



Fórmula (25) [AB09], y



Fórmula de referencia (26) [AB12].

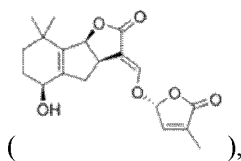
En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un isómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un estereoisómero.

En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un diastereoisómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un diastereoisómero que tiene un exceso diastereomérico de al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de al menos aproximadamente el 15%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 99%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de aproximadamente el 15%-99%, 20%-99%, 30%-99%, 40%-99%, 50%-99%, 60%-99%, 70%-99%, 80%-99%, 90%-99%, 15%-90%, 20%-90%, 30%-90%, 40%-90%, 50%-90%, 60%-90%, 70%-90%, 80%-90%, 15%-80%, 20%-80%, 30%-80%, 40%-80%, 50%-80%, 60%-80%, 70%-80%, 15%-70%, 20%-70%, 30%-70%, 40%-70%, 50%-70%, 60%-70%, 15%-60%, 20%-60%, 30%-60%, 40%-60%, 50%-60%, 15%-50%, 20%-50%, 30%-50%, 40%-50%, 15%-40%, 20%-40%, 30%-40%, 15%-30%, 20%-30% o el 15-20%. En una realización, el compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso diastereomérico de desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%.

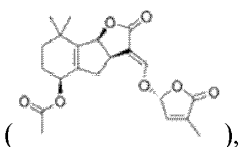
En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un enantiómero. En algunas realizaciones, el compuesto, la sal o el solvato es un enantiómero que tiene un exceso enantiomérico de al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un

exceso enantiomérico de al menos aproximadamente el 15%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 99%. El compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de aproximadamente el 15%-99%, 20%-99%, 30%-99%, 40%-99%, 50%-99%, 60%-99%, 70%-99%, 80%-99%, 90%-99%, 15%-90%, 20%-90%, 30%-90%, 40%-90%, 50%-90%, 60%-90%, 70%-90%, 80%-90%, 15%-80%, 20%-80%, 30%-80%, 40%-80%, 50%-80%, 60%-80%, 70%-80%, 15%-70%, 20%-70%, 30%-70%, 40%-70%, 50%-70%, 60%-70%, 15%-60%, 20%-60%, 30%-60%, 40%-60%, 50%-60%, 15%-50%, 20%-50%, 30%-50%, 40%-50%, 15%-40%, 20%-40%, 30%-40%, 15%-30%, 20%-30% o el 15-20%. En una realización, el compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento puede tener un exceso enantiomérico de desde al menos aproximadamente el 50% hasta el 100%.

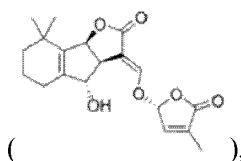
En una realización, el compuesto, la sal o el solvato dado a conocer en el presente documento no es (+)-estrigol



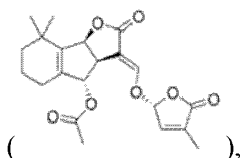
(+)-Acetato de estrigilo



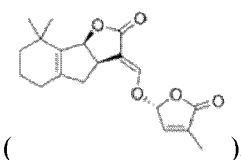
(+)-Orobancol



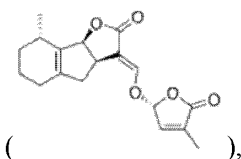
(+)-Acetato de orobanquilo



(+)-5-Desoxiestrigol



Sorgolactona



o cualquier combinación de los mismos.

Formulaciones

También se dan a conocer en el presente documento formulaciones que comprenden:

- 5 uno o más compuestos AB, sales o solvatos,
una o más estrigolactonas, sales o solvatos,
uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico, o una sal o un solvato de los mismos,
10 uno o más reguladores del crecimiento de las plantas, o una sal o un solvato de los mismos,
o cualquier combinación de los mismos.

La formulación puede ser como tratamiento de semillas, empapado del suelo, formulación de gránulos o pulverización foliar para mejorar la productividad de una amplia variedad de cultivos.

Compuestos AB

20 También se dan a conocer en el presente documento formulaciones que comprenden uno o más compuestos AB, sales o solvatos. El uno o más compuestos AB, sales o solvatos pueden provocar la mejora hidráulica de una planta. El uno o más compuestos AB, sales o solvatos pueden aumentar el rendimiento de cosecha de la planta. El uno o más compuestos AB, sales o solvatos de los mismos pueden comprender AB09, o una sal, solvato o derivado del mismo.

25 La formulación que comprende uno o más compuestos AB, sales o solvatos puede comprender además una o más estrigolactonas, sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más compuestos AB, sales o solvatos puede comprender además uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más compuestos AB, sales o solvatos puede comprender además uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos. La formulación que comprende uno o más compuestos AB, sales o solvatos puede comprender además una o más estrigolactonas, sales o solvatos y uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más compuestos AB, sales o solvatos puede comprender además una o más estrigolactonas, sales o solvatos y uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos. La formulación que comprende uno o más compuestos AB, sales o solvatos puede comprender además uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos y uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos.

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de un compuesto AB, sal o solvato, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90% o al menos aproximadamente el 95% del compuesto, la sal o el solvato de AB.

Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de un compuesto AB, sal o solvato, por ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%, menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%, menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%, menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%, menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 15%, menos de aproximadamente el 20%, menos de aproximadamente el 25%, menos de aproximadamente el 30%, menos de aproximadamente el 35%, menos de aproximadamente el 40%, menos de aproximadamente el 45%, menos de aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90% o menos de aproximadamente el 95% del compuesto AB, sal o solvato.

5

10

15

30

40

55

Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de un derivado de AB09, o una sal o un solvato del mismo, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% del derivado de AB09, o una sal o un solvato del mismo.

Estrigolactonas

Se dan a conocer además en el presente documento formulaciones que comprenden una o más estrigolactonas, sales o solvatos. Las una o más estrigolactonas, sales o solvatos pueden provocar la mejora hidráulica de una planta. Las una o más estrigolactonas, sales o solvatos pueden aumentar el rendimiento de cosecha de la planta. Las una o más estrigolactonas, sales o solvatos pueden comprender una o más estrigolactonas naturales, sales o solvatos. Las una o más estrigolactonas, sales o solvatos pueden comprender una o más estrigolactonas sintéticas, sales o solvatos. Las una o más estrigolactonas, sales o solvatos pueden comprender una mezcla de estrigolactonas naturales y sintéticas, sales o solvatos. La una o más estrigolactonas, sales o solvatos pueden comprender estrigol, estrigilo, acetato de estrigilo, orobanco, acetato de orobanco, 5-desoxiestrigol, sorgolactona, 2'-epiorobanco, sorgomol, solanacol, 7-oxoorobanco, acetato de 7-oxobacilo, acetato de o GR24. La formulación puede comprender una mezcla de estrigolactonas, sales o solvatos. La mezcla de estrigolactonas, sales o solvatos puede comprender dos o más estrigolactonas, sales o solvatos seleccionados del grupo que consiste en estrigol, estrigilo, acetato de estrigilo, orobanco, acetato de orobanco, 5-desoxiestrigol, sorgolactona, 2'-epiorobanco, sorgomol, solanacol, 7-oxoorobanco, acetato de 7-oxoorobanco, acetato de fabacilo o GR24.

La formulación que comprende una o más estrigolactonas, sales o solvatos puede comprender además uno o más compuestos AB, sales o solvatos. La formulación que comprende una o más estrigolactonas, sales o solvatos puede comprender además uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos. La formulación que comprende una o más estrigolactonas, sales o solvatos puede comprender además uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos. La formulación que comprende una o más estrigolactonas, sales o solvatos puede comprender además uno o más compuestos AB, sales o solvatos y uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos. La formulación que comprende una o más estrigolactonas, sales o solvatos puede comprender además uno o más compuestos AB, sales o solvatos y uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos. La formulación que comprende una o más estrigolactonas, sales o solvatos puede comprender además uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos y uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos.

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de una estrigolactona, sal o solvato, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90% o al menos aproximadamente el 95% de la estrigolactona, sal o solvato.

Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de una estrigolactona, sal o solvato, por ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%, menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%, menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%, menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%,

5

10

15

25

40

55

60

5

10

20

25

35

50

65

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de acetato de orobanquilo,

menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90% o menos de aproximadamente el 95% de 5-desoxiestrigol.

Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de 5-desoxiestrigol, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de 5-desoxiestrigol.

Sorgolactona

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de sorgolactona, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95% de sorgolactona.

Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de sorgolactona, por ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%, menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%, menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%, menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%, menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 15%, menos de aproximadamente el 20%, menos de aproximadamente el 25%, menos de aproximadamente el 30%, menos de aproximadamente el 35%, menos de aproximadamente el 40%, menos de aproximadamente el 45%, menos de aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90%, o menos de aproximadamente el 95% de sorgolactona.

Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de sorgolactona, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de sorgolactona.

2'-Epiorobancol

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de 2'-epiorobancol, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al

5

10

35

40

50

65

aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%,
 aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%,
 aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%,
 aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%,
 5 aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%,
 aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%,
 aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%,
 aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%,
 aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de
 10 acetato de 7-oxoorobancol.

Acetato de fabacilo

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de acetato de fabacilo, por
 15 ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos
 aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al
 menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al
 menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al
 20 menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al
 menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al
 menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al
 menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al
 menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al
 25 menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al
 menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95%
 de acetato de fabacilo.

Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de acetato de fabacilo, por
 30 ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de
 aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%,
 menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%,
 menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%,
 menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%,
 35 menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 15%, menos de aproximadamente el
 20%, menos de aproximadamente el 25%, menos de aproximadamente el 30%, menos de aproximadamente
 el 35%, menos de aproximadamente el 40%, menos de aproximadamente el 45%, menos de
 aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos
 de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%,
 40 menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el
 90%, o menos de aproximadamente el 95% de acetato de fabacilo.

Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de acetato de fabacilo, por
 ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el
 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%,
 45 aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%,
 aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%,
 aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%,
 aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%,
 aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%,
 50 aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%,
 aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%,
 aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%,
 aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de
 acetato de fabacilo.

GR24

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de GR24, por ejemplo, al
 60 menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%,
 al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%,
 al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al
 menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al menos aproximadamente el 7%, al
 menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al
 65 menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al
 menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al
 menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al

menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95% de GR24.

5 Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de GR24, por ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%, menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%, menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%, menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%, menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 15%, menos de aproximadamente el 20%, menos de aproximadamente el 25%, menos de aproximadamente el 30%, menos de aproximadamente el 35%, menos de aproximadamente el 40%, menos de aproximadamente el 45%, menos de aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90% o menos de aproximadamente el 95% de GR24.

20 Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de GR24, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%,
25 aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%,
30 aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de GR24.

Inhibidores de la biosíntesis de ABA

35 La formulación puede comprender uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos. Los inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico, o una sal o un solvato de los mismos, pueden provocar la mejora hidráulica de una planta. Los inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico, o una sal o un solvato de los mismos, pueden aumentar el rendimiento de cosecha de la planta. Por ejemplo, los inhibidores de la fitoeno desaturasa pueden provocar la mejora hidráulica de una planta y/o aumentar el rendimiento de cosecha de la planta. Por tanto, la formulación puede comprender uno o más
40 inhibidores de la fitoeno desaturasa, tal como fluridona o uno cualquiera de sus derivados. Los inhibidores biosintéticos de ABA adicionales pueden incluir inhibidores de la fitoeno desaturasa, inhibidores de la enzima 9-cis-epoxicarotenoide dioxigenasa (NCED) e inhibidores de la aldehído abscísico oxidasa (AAO). La formulación puede comprender uno o más de tales compuestos tales como ácido nordihidroguaiarético, abamina o uno cualquiera de sus derivados.

45 La formulación que comprende uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos, puede comprender además uno o más compuestos AB, sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos, puede comprender además una o más estrigolactonas, sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos, puede comprender además uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos, puede comprender además uno o más compuestos AB, sales o solvatos y una o más estrigolactonas, sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más
50 inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos, puede comprender además uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos, puede comprender además una o más estrigolactonas, sales o solvatos y uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos.
60

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de un inhibidor de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato del mismo, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al
65

el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90% o menos de aproximadamente el 95% de fluridona.

- 5 Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de fluridona, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%,
- 10 aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%,
- 15 aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de fluridona.

Ácido nordihidroguaiarético

- 20 Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de ácido nordihidroguaiarético, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%,
- 25 al menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95% de ácido nordihidroguaiarético.

- 35 Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de ácido nordihidroguaiarético, por ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%, menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%, menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%, menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%, menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 15%, menos de aproximadamente el 20%, menos de aproximadamente el 25%, menos de aproximadamente el 30%, menos de aproximadamente el 35%, menos de aproximadamente el 40%, menos de aproximadamente el 45%, menos de aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90%, o menos de aproximadamente el 95% de ácido nordihidroguaiarético.

- 50 Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de ácido nordihidroguaiarético, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%,
- 60 aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de ácido nordihidroguaiarético.

Abamina

- 65 Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de abamina, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%,

al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95% de abamina.

Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de abamina, por ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%, menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%, menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%, menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%, menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 15%, menos de aproximadamente el 20%, menos de aproximadamente el 25%, menos de aproximadamente el 30%, menos de aproximadamente el 35%, menos de aproximadamente el 40%, menos de aproximadamente el 45%, menos de aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90%, o menos de aproximadamente el 95% de abamina.

Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de abamina, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de abamina.

Reguladores del crecimiento de las plantas (RCP)

La formulación puede comprender uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos. Los RCP pueden ser numerosas sustancias químicas que pueden influir en el crecimiento y/o la diferenciación de células, tejidos u órganos vegetales. Los reguladores del crecimiento de las plantas pueden funcionar como mensajeros químicos para la comunicación intercelular. Los RCP pueden incluir auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico (ABA) y etileno, brasinoesteroides y poliaminas. Pueden actuar juntos coordinando el crecimiento y/o desarrollo de las células. Los RCP pueden provocar la mejora hidráulica de una planta. Los RCP pueden aumentar el rendimiento de cosecha de una planta. Las auxinas pueden comprender ácido indol-3-acético (IAA) o su derivado o análogo químico.

La formulación que comprende uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos puede comprender además uno o más compuestos AB, sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos puede comprender además una o más estrigolactonas, sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos puede comprender además uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos. La formulación que comprende uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos puede comprender además uno o más compuestos AB, sales o solvatos y una o más estrigolactonas, sales o solvatos. La formulación que comprende uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos puede comprender además uno o más compuestos AB, sales o solvatos y uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos. La formulación que comprende uno o más reguladores del crecimiento de las plantas (RCP), sales o solvatos puede comprender además una o más estrigolactonas, sales o solvatos y uno o más inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico (ABA), o una sal o un solvato de los mismos.

Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de un regulador del

aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90% o menos de aproximadamente el 95% de la auxina (por ejemplo, IAA).

5

Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de una auxina (por ejemplo, IAA), por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1%-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de la auxina (por ejemplo, IAA).

10

15

20

Giberelinas

Las formulaciones pueden comprender una o más giberelinas, tales como GA1, GA3, GA4, GA7, GA0, *ent-giberelano*, *ent-kaureno*, sus derivados y análogos químicos. Las formulaciones pueden comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de una giberelina, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95% de la giberelina. Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de una giberelina, por ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%, menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%, menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%, menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%, menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 15%, menos de aproximadamente el 20%, menos de aproximadamente el 25%, menos de aproximadamente el 30%, menos de aproximadamente el 35%, menos de aproximadamente el 40%, menos de aproximadamente el 45%, menos de aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90%, o menos de aproximadamente el 95% de la giberelina.

25

30

35

40

45

Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de una giberelina, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1%-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de la giberelina.

50

55

60

Citocininas

Las formulaciones pueden comprender una o más citocininas, tales como quinetina, zeatina, 6-bencilaminopurina, difenilurea, tidiazurón, sus derivados y análogos químicos. Las formulaciones pueden

65

comprender al menos aproximadamente el 0,1% (p/p) de una citocinina, por ejemplo, al menos aproximadamente el 0,1%, al menos aproximadamente el 0,2%, al menos aproximadamente el 0,3%, al menos aproximadamente el 0,4%, al menos aproximadamente el 0,5%, al menos aproximadamente el 1%, al menos aproximadamente el 2%, al menos aproximadamente el 3%, al menos aproximadamente el 4%, al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 6%, al menos aproximadamente el 7%, al menos aproximadamente el 8%, al menos aproximadamente el 9%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 25%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 35%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 45%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 55%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 65%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 75%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 85%, al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95% de la citocinina.

Las formulaciones pueden comprender menos de aproximadamente el 95% (p/p) de una citocinina, por ejemplo, menos de aproximadamente el 0,1%, menos de aproximadamente el 0,2%, menos de aproximadamente el 0,3%, menos de aproximadamente el 0,4%, menos de aproximadamente el 0,5%, menos de aproximadamente el 1%, menos de aproximadamente el 2%, menos de aproximadamente el 3%, menos de aproximadamente el 4%, menos de aproximadamente el 5%, menos de aproximadamente el 6%, menos de aproximadamente el 7%, menos de aproximadamente el 8%, menos de aproximadamente el 9%, menos de aproximadamente el 10%, menos de aproximadamente el 15%, menos de aproximadamente el 20%, menos de aproximadamente el 25%, menos de aproximadamente el 30%, menos de aproximadamente el 35%, menos de aproximadamente el 40%, menos de aproximadamente el 45%, menos de aproximadamente el 50%, menos de aproximadamente el 55%, menos de aproximadamente el 60%, menos de aproximadamente el 65%, menos de aproximadamente el 70%, menos de aproximadamente el 75%, menos de aproximadamente el 80%, menos de aproximadamente el 85%, menos de aproximadamente el 90%, o menos de aproximadamente el 95% de la citocinina.

Las formulaciones pueden comprender aproximadamente el 0,1%-100% (p/p) de una citocinina, por ejemplo, aproximadamente el 0,1%-1%, el 0,1%-5%, aproximadamente el 0,1-10%, aproximadamente el 0,1%-20%, aproximadamente el 0,5%-1%, aproximadamente el 0,5%-5%, aproximadamente el 0,5%-10%, aproximadamente el 0,5%-20%, aproximadamente el 1%-5%, aproximadamente el 1%-10%, aproximadamente el 1%-20%, aproximadamente el 5%-10%, aproximadamente el 5%-20%, aproximadamente el 10%-20%, aproximadamente el 10%-30%, aproximadamente el 20%-30%, aproximadamente el 20%-40%, aproximadamente el 30%-40%, aproximadamente el 30%-50%, aproximadamente el 40%-50%, aproximadamente el 40%-60%, aproximadamente el 50%-60%, aproximadamente el 50%-70%, aproximadamente el 60%-70%, aproximadamente el 60%-80%, aproximadamente el 70%-80%, aproximadamente el 70%-90%, aproximadamente el 80%-90%, aproximadamente el 80%-95%, aproximadamente el 90%-95%, aproximadamente el 90%-99%, aproximadamente el 90%-100%, aproximadamente el 95%-99%, o aproximadamente el 99%-100% de la citocinina.

Excipientes

Las formulaciones dadas a conocer en el presente documento pueden comprender además uno o más excipientes. El uno o más excipientes pueden ser uno o más pesticidas, uno o más estabilizadores, uno o más aditivos, uno o más portadores, uno o más dispersantes, uno o más fertilizantes, o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, uno o más excipientes comprenden acetona.

Las formulaciones dadas a conocer en el presente documento pueden comprender además uno o más pesticidas. El pesticida puede ser un pesticida biológico. Un pesticida biológico puede ser una forma de pesticida que puede estar basado en microorganismos o productos naturales. Un pesticida biológico puede incluir sustancias que se producen de manera natural que controlan plagas (pesticidas bioquímicos), microorganismos que controlan plagas (pesticidas microbianos) y sustancias pesticidas producidas por plantas que contienen material genético añadido (protectores incorporados a las plantas) o PIP. Los ejemplos de pesticidas biológicos pueden incluir, pero no se limitan a, gluocosinolato, quitosano, espinosad, alcaloides, terpenoides, compuestos fenólicos, piretroides, rotenoides, nicotinoides, estricnina, escilirósido, aceite de canola y bicarbonato de sodio. El pesticida puede ser un pesticida organofosforado, pesticida de carbamato, insecticida organoclorado, pesticida piretroide, pesticidas de sulfonilurea, o una combinación de los mismos. El pesticida puede ser un herbicida, algicida, avidicida, bactericida, fungicida, insecticida, acaricida, molusquicida, nematocida, rodenticida, virucida, o una combinación de los mismos.

Las formulaciones pueden comprender además uno o más estabilizadores y/u otros aditivos. Los estabilizadores y/o aditivos pueden incluir, pero no se limitan a, agentes de penetración, adhesivos, agentes antiapelmazantes, tintes, dispersantes, agentes humectantes, agentes emulsionantes, desespumantes, antimicrobianos, anticongelantes, pigmentos, colorantes, tampones y portadores. Las formulaciones pueden comprender además tensioactivos y/o adyuvantes.

Las formulaciones pueden comprender además uno o más portadores. Los ejemplos de portadores incluyen, pero no se limitan a, portadores sólidos, esponjas, materiales textiles y materiales sintéticos. El material sintético puede ser un material sintético poroso. Los portadores adicionales pueden incluir portadores orgánicos, tales como ceras, linolina, parafina, gránulos de dextrosa, gránulos de sacarosa y gránulos de maltosa-dextrosa. Alternativamente, el portador puede ser un portador inorgánico tal como arcillas naturales, caolín, pirofilita, bentonita, alúmina, montmorillonita, kieselguhr, creta, tierras de diatomeas, fosfatos de calcio, carbonatos de calcio y magnesio, azufre, cal, harinas o talco. La formulación puede adsorberse en el portador. El portador puede caracterizarse por permitir la liberación del compuesto, la sal, el solvato o la formulación.

Las formulaciones pueden comprender además uno o más dispersantes. El dispersante puede ser un dispersante aniónico cargado negativamente. El dispersante puede ser un dispersante no iónico.

Las formulaciones pueden comprender además fertilizante. El fertilizante puede ser un fertilizante químico. El fertilizante puede ser un fertilizante orgánico. El fertilizante puede ser un fertilizante inorgánico. El fertilizante puede ser un fertilizante granulado o en polvo. El fertilizante puede ser un fertilizante líquido. El fertilizante puede ser un fertilizante de liberación lenta.

Las formulaciones dadas a conocer en el presente documento pueden formularse como una formulación pulverizable en seco. Los ejemplos de formulaciones pulverizables en seco pueden incluir, pero no se limitan a, polvos humectables y gránulos dispersables en agua. Los polvos humectables pueden comprender compuestos, sales, solvatos que se han micronizado en forma de polvo. Los polvos humectables pueden aplicarse como partículas en suspensión después de la dispersión en agua. Los gránulos dispersables en agua pueden consistir en gránulos que se aplican después de la disgregación o dispersión en agua. Los gránulos dispersables en agua pueden comprender partículas dentro del intervalo de 0,2 a 4 mm. Los gránulos dispersables en agua pueden formarse mediante técnicas de aglomeración, secado por pulverización o extrusión.

Las formulaciones pueden formularse como una formulación líquida pulverizable. Los ejemplos de formulaciones líquidas pulverizables pueden incluir, pero no se limitan a, concentrados solubles, concentrados en suspensión, concentrados emulsionables, microemulsiones, dispersiones de aceite y partículas microencapsuladas. Los concentrados en suspensión pueden comprender una suspensión estable del compuesto, la sal, el solvato o la formulación en un fluido destinado normalmente a diluirse con agua antes de su uso. Los concentrados emulsionables pueden comprender un compuesto, una sal, un solvato o una formulación con un agente emulsionante en un solvato orgánico insoluble en agua que formará una emulsión cuando se añada a agua. Las microemulsiones pueden comprender un compuesto, una sal, un solvato o una formulación con un agente emulsionante en un solvato orgánico insoluble en agua que formará una disolución/emulsión cuando se añada a agua.

Las formulaciones pueden formularse como una formulación de gránulos esparcible en seco. La formulación de gránulos esparcible en seco puede comprender gránulos aplicados al suelo sobre portadores inertes o de fertilizantes.

Las formulaciones pueden formularse como tratamiento de semillas o como revestimiento de semillas.

Las formulaciones pueden formularse para una liberación rápida. Las formulaciones pueden formularse para una liberación lenta.

50 Métodos para provocar una mejora hidráulica y aumentar el rendimiento

También se dan a conocer en el presente documento métodos para provocar una mejora hidráulica y/o aumentar el rendimiento de una planta. Los métodos pueden comprender poner en contacto la planta con los compuestos, las sales, los solvatos o las formulaciones dados a conocer en el presente documento. Tal como se muestra en la figura 1, la mejora hidráulica puede ser un estado fisiológico en el que aumenta la transpiración de la planta puesta en contacto y/o disminuye el punto de marchitamiento de la planta, en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. La mejora hidráulica puede conducir a un rendimiento de cosecha aumentado en la planta puesta en contacto, en comparación con una planta sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. El método puede usarse tanto en condiciones agronómicas de estrés como sin estrés. La mejora hidráulica de las plantas puede hacer que sean más resistentes al estrés abiótico y puede dar como resultado un mayor rendimiento en condiciones de estrés, así como en rendimientos más altos en condiciones sin estrés (por ejemplo, con agua adecuada).

Los compuestos, las sales, los solvatos y las formulaciones pueden aplicarse de múltiples formas usando métodos de aplicación comunes en el campo de los insumos para la protección de cultivos para inducir la

mejora hidráulica de cultivos. Por ejemplo, pueden aplicarse como tratamientos de semillas, recubrimientos de semillas, empapado del suelo, gránulos de revestimiento superior o lateral, pulverizaciones foliares, o cualquier combinación de estos métodos de aplicación. Los compuestos también pueden aplicarse como coformulaciones con insumos para cultivos tales como fertilizantes, insecticidas, herbicidas, fungicidas, micronutrientes y reguladores del crecimiento de las plantas. Además, pueden aplicarse a través del agua de riego (conocido habitualmente como 'quimigación').

La transpiración, el proceso de movimiento de agua a través de las plantas y su evaporación en la superficie de contacto hoja-aire, puede ser importante para la fisiología del agua y la hidráulica de la planta. La transpiración aumentada puede conducir a un rendimiento de cosecha aumentado. El control del flujo de agua a través de la planta puede lograrse mediante estomas, que regulan la entrada de CO₂ en la planta para su fijación por fotosíntesis y/o la pérdida de agua de la planta a la atmósfera.

La transpiración puede medirse de diversas formas. Un método simple puede ser el uso de un porómetro (por ejemplo, un porómetro de hojas manual), un dispositivo que puede medir la conductancia estomática a través del vapor de agua en una cámara fija. El porómetro puede usarse para medir la conductancia estomática de una planta. Por ejemplo, el porómetro puede usarse para medir la diferencia de transpiración entre dos plantas de maíz (por ejemplo, híbrido Dekalb 68-05), una en contacto con un compuesto, una sal, un solvato o una formulación dado a conocer en el presente documento (por ejemplo, AB01) y una no se puso en contacto. La mejora hidráulica a través del tratamiento puede dar como resultado una transpiración aumentada en todos los puntos durante todo un ciclo de luz diurna de 12 horas. La transpiración aumentada también puede tener efectos secundarios en la fisiología de las plantas, uno de los cuales puede ser una menor temperatura de la cubierta vegetal. Una mayor transpiración puede dar como resultado un mejor enfriamiento por evaporación de las estructuras de la hoja y/o la cubierta vegetal de una planta. Para medir este fenómeno, puede usarse una cámara de infrarrojos para obtener imágenes de plantas que se han tratado con un compuesto, una sal, un solvato o una formulación dado a conocer en el presente documento (por ejemplo, AB01). Por ejemplo, el maíz y la soja tratados con AB01 pueden reducir las temperaturas de las hojas en comparación con una planta sin tratar.

Otro método para medir la transpiración aumentada debida a la mejora hidráulica puede ser una pantalla llamada mejora hidráulica *ex vivo* (xVHS). xVHS puede ser un ensayo simple que puede usarse para cuantificar la transpiración aumentada en plántulas de plantas tras la aplicación de un compuesto, una sal, un solvato o una formulación dado a conocer en el presente documento (por ejemplo, AB01) que puede inducir una mejora hidráulica. Otro efecto de la mejora hidráulica sobre la fisiología vegetal puede ser la disminución del punto de marchitamiento permanente. El punto de marchitamiento permanente (PMP) puede definirse como la cantidad mínima de humedad del suelo (medida normalmente como contenido volumétrico de agua) requerida para que una planta no se marchite. En algunos casos, una planta se marchitará y no podrá recuperar la turgencia por debajo de este umbral (por ejemplo, en suelo más seco). El valor de un PMP puede depender en gran medida de la especie de cultivo y/o el tipo de suelo.

La mejora hidráulica puede reducir el PMP de las plantas tratadas. El PMP puede medirse registrando el contenido volumétrico de agua del suelo a lo largo del tiempo y monitorizando el marchitamiento de una planta. En un ejemplo en el que se detiene el riego, las plantas monitorizadas pueden transpirar el agua disponible y luego alcanzar el PMP. La reducción de PMP puede aumentar el rendimiento de la planta. En un campo, el agua disponible para una planta (el 'agua disponible para la planta') puede definirse como la diferencia entre la humedad del suelo a capacidad de campo (la cantidad de agua en un campo después de que se ha drenado el agua en exceso) y la humedad del suelo a PMP. Por tanto, disminuir el PMP puede aumentar el agua disponible para la planta. Las plantas con mejora hidráulica pueden acceder a más agua total en el suelo. El aumento del agua disponible para la planta también puede dar como resultado un mayor rendimiento de la planta.

La combinación de los resultados fisiológicos de la mejora hidráulica (mayor transpiración y menor PMP) puede impulsar aumentos de rendimiento en plantas tratadas con respecto a plantas no tratadas. El aumento de la conductancia estomática puede permitir que una planta absorba y fije más CO₂, lo que puede conducir a mayores niveles de fotosíntesis para el llenado de grano. Un menor PMP puede permitir que una planta con transpiración rápida continúe con la transpiración cuando las plantas no tratadas (por ejemplo, plantas sin mejora hidráulica) se enfrentarían a estrés por limitación de agua.

Puede haber efectos fisiológicos secundarios de la mejora hidráulica en las plantas. Por ejemplo, un efecto fisiológico secundario de la mejora hidráulica puede ser una hidratación aumentada de los tejidos vegetales, tal como durante los periodos de estrés por sequía.

Otro resultado fisiológico de la mejora hidráulica puede ser el flujo de fluido más eficiente en el xilema de la planta. La presión negativa de la columna de agua del xilema (por ejemplo, provocada por la fuerza evapotranspirativa que arrastra el agua a través de la planta) puede dar como resultado la formación de burbujas de vapor, que pueden provocar cavitación y flujo turbulento. Estos eventos de cavitación también

pueden dar como resultado una embolia en el xilema, lo que puede impedir el flujo de agua hasta la capacidad de la planta para transpirar de manera efectiva. Las plantas con mejora hidráulica también pueden mostrar tasas de cavitación reducidas. La cavitación en el xilema puede medirse mediante emisión acústica por ultrasonidos (EAU). Por ejemplo, la formación y/o destrucción de burbujas de vapor puede crear eventos ultrasónicos que pueden registrarse usando un micrófono conectado al xilema. La tasa de eventos de EAU puede ser proporcional a la cantidad de cavitación en el xilema.

Los compuestos, las sales, los solvatos y las formulaciones dados a conocer en el presente documento pueden usarse en agricultura. Los compuestos, las sales, los solvatos y las formulaciones pueden usarse para fomentar el crecimiento de las plantas. Los compuestos, las sales, los solvatos y las formulaciones dados a conocer en el presente documento pueden usarse para mejorar la estabilidad de brotes en plantas. Los compuestos, las sales, los solvatos y las formulaciones pueden usarse para aumentar la capacidad de transporte en plantas. Los compuestos, las sales, los solvatos y las formulaciones pueden usarse para aumentar la tolerancia a la sequía de una planta.

Se dan a conocer además en el presente documento métodos de mejora de la agricultura que comprenden aplicar una formulación que comprende un compuesto, una sal, un solvato o una formulación a una planta, mejorando de ese modo la agricultura. Mejorar la agricultura puede comprender fomentar el crecimiento de las plantas. Mejorar la agricultura puede comprender potenciar la estabilidad de brotes en plantas. Mejorar la agricultura puede comprender aumentar la capacidad de transporte en plantas. Mejorar la agricultura puede comprender aumentar la tolerancia a la sequía. Mejorar la agricultura puede comprender reducir la aplicación de uno o más pesticidas. Mejorar la agricultura puede comprender reducir las cantidades de riego aplicadas a las plantas. Mejorar la agricultura puede comprender reducir la frecuencia de riego de las plantas. Mejorar la agricultura puede comprender el control de hongos fitopatógenos. Mejorar la agricultura puede comprender controlar el crecimiento de plantas no deseadas. Mejorar la agricultura puede comprender controlar la infestación no deseada de insectos o ácaros. Mejorar la agricultura puede comprender regular el crecimiento de la planta. Mejorar la agricultura puede comprender fomentar o estimular la actividad en uno o más hongos.

Se dan a conocer además en el presente documento métodos para controlar hongos fitopatógenos y/o crecimiento de plantas no deseado y/o infestación no deseada de insectos o ácaros y/o para regular el crecimiento de plantas. Los métodos pueden comprender el uso de una formulación que comprende un compuesto, una sal, un solvato o una formulación dado a conocer en el presente documento para actuar sobre las plagas respectivas, su hábitat o las plantas que van a protegerse frente a la plaga respectiva, al suelo y/o a plantas no deseadas y/o las plantas de cultivo y/o su hábitat.

Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente el 5%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente el 10%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente el 15%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente el 20%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente el 25%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente el 30%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente el 50%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente el 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 100% o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 30, 40, 50 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente 1,5 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas al menos aproximadamente 2 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas en al menos aproximadamente 3 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas al menos aproximadamente 5 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar el crecimiento de las plantas al menos aproximadamente 10 veces o más. El crecimiento de las plantas puede comprender el crecimiento de plantas secundarias.

Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente el 5%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden mejorar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente el 10%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente el 15%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden mejorar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente el 20%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente el 25%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente el 30%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente el 50%. Los compuestos, la sales, los solvatos pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente

el 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 100% o más. Los compuestos, la sales, los solvatos pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 30, 40, 50 veces o más.

- 5 Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente 1,5 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente 2 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente 3 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente 5 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden potenciar el crecimiento de brotes en al menos aproximadamente 10 veces o más.

- 15 Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente el 5%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente el 10%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente el 15%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente el 20%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente el 25%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente el 30%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente el 50%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente el 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, el 100% o más.

- 25 Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas en al menos aproximadamente 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 30, 40, 50 veces o más. Los compuestos, sales y solvatos pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas al menos aproximadamente 1,5 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas al menos aproximadamente 2 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas al menos aproximadamente 3 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas al menos aproximadamente 5 veces o más. Los compuestos, sales y solvatos pueden aumentar la capacidad de transporte en plantas al menos aproximadamente 10 veces o más.

- 35 Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos aproximadamente el 5%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos aproximadamente el 10%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos aproximadamente el 15%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos aproximadamente el 20%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos aproximadamente el 25%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos aproximadamente el 30%. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos aproximadamente el 50%. Los compuestos, sales y solvatos pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos aproximadamente el 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, el 100% o más.

- 50 Los compuestos, sales y solvatos pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas en al menos 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 30, 40, 50 veces o más. Los compuestos, sales y solvatos pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas al menos aproximadamente 1,5 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas al menos aproximadamente 2 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas al menos aproximadamente 3 veces o más. Los compuestos, sales y solvatos pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas al menos aproximadamente 5 veces o más. Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden aumentar la tolerancia a la sequía en plantas al menos aproximadamente 10 veces o más.

- 60 Los compuestos, la sales, los solvatos, pueden reducir la aplicación de uno o más pesticidas. Reducir la aplicación de uno o más pesticidas puede comprender reducir una cantidad del uno o más pesticidas que se aplican a la planta. La cantidad del uno o más pesticidas aplicados a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 100%. La cantidad del uno o más pesticidas aplicados a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 10%. La cantidad del uno o más pesticidas aplicados a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 20%. La cantidad del uno o más pesticidas aplicados a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 30%. La cantidad del uno o más pesticidas aplicados a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 50%.

Alternativa o adicionalmente, reducir la aplicación del uno o más pesticidas puede comprender reducir la frecuencia con la que se aplican el uno o más pesticidas a la planta. La frecuencia con la que se aplican el uno o más pesticidas a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 100%. La frecuencia con la que se aplican el uno o más pesticidas a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 10%. La frecuencia con la que se aplican el uno o más pesticidas a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 20%. La frecuencia con la que se aplican el uno o más pesticidas a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 30%. La frecuencia con la que se aplican el uno o más pesticidas a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 40%. La frecuencia con la que se aplican el uno o más pesticidas a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 50%.

El uso de los compuestos, la sales, los solvatos, puede permitir una reducción de la cantidad de agua aplicada a las plantas. La cantidad de agua aplicada a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 100%. La cantidad de agua aplicada a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 10%. La cantidad de agua aplicada a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 20%. La cantidad de agua aplicada a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 30%. La cantidad de agua aplicada a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 50%.

El uso de los compuestos, la sales, los solvatos, puede permitir una reducción de la frecuencia con la que se aplica el agua a la planta. La frecuencia con la que se aplica el agua a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% o el 100%. La frecuencia con la que se aplica el agua a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 10%. La frecuencia con la que se aplica el agua a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 20%. La frecuencia con la que se aplica el agua a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 30%. La frecuencia con la que se aplica el agua a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 40%. La frecuencia con la que se aplica el agua a la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 50%.

El compuesto, la sal, el solvato, la formulación dados a conocer en el presente documento pueden usarse para controlar hongos fitopatógenos. Mejorar la agricultura puede comprender controlar el crecimiento de plantas no deseadas. El control del crecimiento de plantas no deseadas puede comprender estimular la actividad de germinación de la planta no deseada. La planta no deseada puede ser una planta parásita. La planta no deseada puede ser una planta parásita de la raíz. Los ejemplos de plantas parásitas pueden incluir, pero no se limitan a, hierba de bruja (*Striga* spp.), orobancas (*Orobancha* spp, *Phelipanche* spp), *Alectra*, cúscutas y muérdagos. La planta no deseada puede pertenecer a la familia *Orobanchaceae*. La planta no deseada puede ser bruja. La planta no deseada puede ser *Orobancha* spp. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede aplicarse directamente a la planta no deseada. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede aplicarse indirectamente a la planta no deseada.

El compuesto, la sal, el solvato o la formulación dado a conocer en el presente documento puede usarse para controlar la infestación no deseada de insectos o ácaros. Los ejemplos de insectos y ácaros pueden incluir, pero no se limitan a, arañas, jejenes, cochinillas, moscas blancas, ácaros depredadores, arañuelas rojas y pulgones.

El compuesto, la sal, el solvato o la formulación dado a conocer en el presente documento puede usarse para regular el crecimiento de la planta. La regulación del crecimiento de las plantas puede comprender la regulación del fitomejoramiento. La regulación del crecimiento de las plantas puede comprender inhibir la ramificación de brotes. La regulación del crecimiento de las plantas puede comprender la regulación de uno o más productos vegetales. La regulación del crecimiento de las plantas puede comprender inhibir el desarrollo de las raíces.

El compuesto, la sal, el solvato o la formulación dado a conocer en el presente documento puede usarse para fomentar o estimular la actividad en hongos. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede estimular la actividad de ramificación de hifas de uno o más hongos. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede inducir la germinación de esporas de uno o más hongos. El uno o más hongos pueden ser hongos micorrícicos arbusculares (MA).

Se dan a conocer además en el presente documento métodos para preservar o prolongar la vida de una planta. Generalmente, el método puede comprender poner en contacto la planta con un compuesto, una sal, un solvato o una formulación dado a conocer en el presente documento. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación para su uso en la preservación o prolongación de la vida de una planta puede producirse mediante cualquiera de los métodos dados a conocer en el presente documento. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede producirse mediante síntesis química. Por ejemplo, el compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede producirse llevando a cabo una reacción de condensación en una lactona

sesquiterpénica, sal, solvato, polimorfo, estereoisómero, isómero o derivado de la misma. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede producirse llevando a cabo una hidroximetilación en una lactona sesquiterpénica, sal, solvato, polimorfo, estereoisómero, isómero o derivado de la misma. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede producirse (a) llevando a cabo una hidroximetilación en una lactona sesquiterpénica, sal, solvato, polimorfo, estereoisómero, isómero o derivado de la misma para producir un primer producto; y (b) llevando a cabo una reacción de alquilación en el primer producto. Alternativamente, el compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede producirse mediante síntesis biológica. La síntesis biológica puede comprender el uso de una o más células, genes o vectores dados a conocer en el presente documento.

El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede usarse para preservar o prolongar la vida de una planta cortada. La planta cortada puede ser una flor. La planta cortada puede ser un árbol. La planta cortada puede ser un arbusto o matorral. La planta cortada puede ser una verdura. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede usarse para preservar o prolongar la vida de una planta sin cortar. La planta sin cortar puede ser una flor. La planta sin cortar puede ser un árbol. La planta sin cortar puede ser un arbusto o matorral. La planta sin cortar puede ser una verdura. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede usarse para preservar o prolongar la vida de una planta en maceta. La planta en maceta puede ser una flor. La planta en maceta puede ser un árbol. La planta en maceta puede ser un arbusto o matorral. La planta en maceta puede ser una verdura.

El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede usarse para preservar o prolongar la vida de una flor. Los ejemplos de flores pueden incluir, entre otros, lirios, margaritas, rosas, caléndulas, trompetero, flox, vinca, boca de dragón, linaria, orquídeas, helechos, rudbeckias, flores de sangre, lobelias azules, glorias de la mañana, amapolas, maravillas, geranios, impaciencia, sanguinarias, espuelas de caballero, calas, jacintos, azaleas, flores de Pascua y begonias.

El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede usarse para preservar o prolongar la vida de un arbusto o matorral. Los ejemplos de arbustos y arbustos pueden incluir, pero no se limitan a, forsitia, fucsia, hibisco, grosellero, lila, rosa, hortensia, sauce, magnolia, tomillo, baya de nieve, conejo y acebo. El compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede usarse para preservar o prolongar la vida de un árbol. Los ejemplos de árboles pueden incluir, pero no se limitan a, ciprés, flor de Pascua, palmera, abeto, pino, píceo, cedro, roble, morera, castaño, espino, álamo y arce. El árbol puede ser un abeto. El abeto puede ser un abeto Douglas, Balsam o Fraser. El árbol puede ser un pino. El pino puede ser un pino de Weymouth o silvestre. El árbol puede ser una píceo. La píceo puede ser una píceo blanca, común o azul. El árbol puede ser un cedro. El cedro puede ser un cedro del Himalaya o un cedro rojo de Virginia. El árbol puede ser un ciprés. El ciprés puede ser un ciprés de Arizona o Leland. La planta puede ponerse en contacto con un compuesto, una sal, un solvato o una formulación dado a conocer en el presente documento, prolongando o preservando de ese modo la vida de la planta. Poner en contacto la planta con el compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede comprender administrar el compuesto, la sal, el solvato o la formulación como pulverización.

Poner en contacto la planta con el compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede comprender añadir el material de crecimiento de las plantas al agua de riego de la planta. Poner en contacto la planta con el compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede comprender aplicar el compuesto, la sal, el solvato o la formulación al hábitat de la planta. Poner en contacto la planta con el compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede comprender añadir el compuesto, la sal, el solvato o la formulación a un contenedor de plantas (por ejemplo, un jarrón) y colocar la planta en el contenedor de plantas. Poner en contacto la planta con el compuesto, la sal, el solvato o la formulación puede comprender añadir el compuesto, la sal, el solvato o la formulación al suelo.

La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 97% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 20% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 30% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 40% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 50% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 55% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 60% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 65% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 70% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 75% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente el 80% en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede determinarse midiendo el tiempo de crecimiento entre la plantación inicial de una semilla de la planta y la muerte de la planta.

- La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 6, 12, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72, 78, 84, 90, 96, 102, 108, 114 ó 120 horas en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 24 horas en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 36 horas en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 48 horas en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 72 horas en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 96 horas en comparación con una planta sin tratar.
- La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5 ó 7 días en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ó 20 días en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 1 día en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 2 días en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 2,5 días en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 3 días en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 3,5 días en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 4 días en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 4,5 días en comparación con una planta sin tratar.
- La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5 ó 7 semanas en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ó 20 semanas en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5 ó 7 meses en comparación con una planta sin tratar. La vida de la planta puede prolongarse en al menos aproximadamente 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ó 20 meses en comparación con una planta sin tratar.
- Preservar o prolongar la vida de la planta puede comprender reducir el marchitamiento de la planta. Reducir el marchitamiento de la planta puede comprender reducir el enrollamiento de flores u hojas de la planta. El marchitamiento de la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 97% en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 10% en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 30% en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 50% en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 70% en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede reducirse en al menos aproximadamente el 80% en comparación con una planta sin tratar.
- Un signo de estrés de la planta puede incluir el marchitamiento de la planta. Por ejemplo, las plantas con estrés pueden tener hojas o pétalos enrollados. Los materiales de crecimiento de las plantas dados a conocer en el presente documento pueden fomentar la vida de la planta reduciendo el marchitamiento de la planta. Reducir el marchitamiento de la planta puede comprender retrasar el marchitamiento de la planta en comparación con una planta sin tratar. Por ejemplo, una planta cortada sin tratar puede mostrar signos de marchitamiento en el plazo de 36 horas desde que se cortó; sin embargo, una planta cortada tratada con un material de crecimiento de las plantas puede haber retrasado el marchitamiento. El marchitamiento de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ó 24 horas en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 12 horas en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 24 horas en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 36 horas en comparación con una planta sin tratar. El marchitamiento de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 48 horas en comparación con una planta sin tratar.
- Un signo adicional de estrés de la planta puede incluir la reducción de la turgencia. La turgencia puede referirse a la presión provocada por el flujo osmótico de agua desde un área de baja concentración de soluto fuera de la célula hacia la vacuola celular de la célula. Las plantas pueden usar la turgencia para mantener la rigidez. A menudo, las plantas sanas son turgentes, mientras que las plantas que no están sanas son menos turgentes. Preservar o prolongar la vida de la planta puede comprender prolongar o mantener la turgencia de la planta. La turgencia de la planta puede ser mayor que la turgencia de una planta sin tratar. La turgencia de la planta puede ser de al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 97% mayor que la turgencia de una planta sin tratar. La turgencia de la planta puede ser al menos aproximadamente el 10% mayor que la turgencia de una planta sin tratar. La turgencia de la planta puede ser al menos aproximadamente el 15% mayor que la

turgencia de una planta sin tratar. La turgencia de la planta puede ser al menos aproximadamente el 25% mayor que la turgencia de una planta sin tratar. La turgencia de la planta puede ser al menos aproximadamente el 35% mayor que la turgencia de una planta sin tratar. La turgencia de la planta puede ser al menos aproximadamente el 45% mayor que la turgencia de una planta sin tratar. La turgencia de la planta puede ser al menos aproximadamente el 60% mayor que la turgencia de una planta sin tratar. La turgencia de la planta puede ser al menos aproximadamente el 75% mayor que la turgencia de una planta sin tratar.

Una planta con estrés también puede mostrar una reducción del estado turgente. El estado turgente puede referirse a un periodo de tiempo en el que la planta mantiene su rigidez. La rigidez de la planta puede referirse a la rigidez del tallo de la planta. Por ejemplo, a medida que mueren las plantas cortadas, el tallo de la planta puede ser menos rígido, lo que hace que la planta cortada se caiga o se doble. Es posible que una planta con estrés no pueda mantenerse erguida. Preservar o prolongar la vida de la planta puede comprender prolongar el estado turgente de la planta. El estado turgente de la planta puede aumentarse en al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 97% en comparación con una planta sin tratar. El estado turgente de la planta puede aumentarse en al menos aproximadamente el 20% en comparación con una planta sin tratar. El estado turgente de la planta puede aumentarse en al menos aproximadamente el 30% en comparación con una planta sin tratar. El estado turgente de la planta puede aumentarse en al menos aproximadamente el 40% en comparación con una planta sin tratar. El estado turgente de la planta puede aumentarse en al menos aproximadamente el 50% en comparación con una planta sin tratar.

El estado turgente de la planta puede aumentarse en al menos aproximadamente 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ó 24 horas en comparación con una planta sin tratar. El estado turgente de la planta puede aumentarse en al menos aproximadamente 6 horas en comparación con una planta sin tratar. El estado turgente de la planta puede aumentarse al menos aproximadamente 12 horas en comparación con una planta sin tratar. El estado turgente de la planta puede aumentarse al menos aproximadamente 24 horas en comparación con una planta sin tratar.

Una planta con estrés puede perder hojas o pétalos. Poner en contacto una planta con un material de crecimiento de las plantas puede reducir o retrasar la pérdida de uno o más pétalos u hojas de la planta. Por ejemplo, una planta sin tratar puede perder el 50% de sus hojas o pétalos, mientras que una planta tratada puede perder el 10-25% de sus hojas o pétalos. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede reducirse al menos en aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% o el 97% en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede reducirse al menos aproximadamente el 10% en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede reducirse al menos aproximadamente el 20% en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede reducirse al menos aproximadamente el 35% en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede reducirse al menos aproximadamente el 50% en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede reducirse al menos aproximadamente el 60% en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede reducirse al menos en un 70% en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar.

La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ó 24 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 ó 100 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 6 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 12 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 18 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 36 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 48 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 60 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 72 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar. La pérdida de uno o más pétalos de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 96 horas en comparación con la pérdida de uno o más pétalos de una planta sin tratar.

Una planta con estrés puede mostrar signos de alteración del color. La planta con estrés puede aparecer de color pardo.

- Alternativa o adicionalmente, la planta con estrés muestra una reducción de la aparición de hojas verdes.
- 5 También puede reducirse el contenido de clorofila de la planta con estrés. Preservar o prolongar la vida de la planta puede comprender mantener el contenido de clorofila de la planta. Por ejemplo, una reducción del contenido de clorofila de una planta no tratada puede aparecer en el plazo de 48 horas desde que se cortó. Sin embargo, puede aparecer una reducción del contenido de clorofila de una planta tratada después de 60
- 10 horas desde que se cortó. El contenido de clorofila de la planta puede mantenerse durante al menos aproximadamente 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ó 24 horas. El contenido de clorofila de la planta puede mantenerse durante al menos aproximadamente 6 horas. El contenido de clorofila de la planta puede mantenerse durante al menos aproximadamente 12 horas. El contenido de clorofila de la planta puede mantenerse durante al menos aproximadamente 24 horas.
- 15 Preservar o prolongar la vida de la planta puede comprender reducir o retrasar la pérdida del contenido de clorofila de la planta. El contenido de clorofila de la planta puede ser mayor que el contenido de clorofila de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45% o el 50% mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%,
- 20 85%, 90%, 95% o el 97% mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 20% mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 30% mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 40% mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 50% mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la
- 25 planta puede ser al menos aproximadamente el 60% mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 8, 9 ó 10 veces mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65,
- 30 70, 75, 80, 85, 90, 95 ó 100 veces mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 2 veces mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 3 veces mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 4 veces mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 5 veces mayor que el contenido de una planta sin tratar. El contenido de clorofila de la
- 35 planta puede ser al menos aproximadamente 10 veces mayor que el contenido de una planta sin tratar.
- La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ó 24 horas en comparación con la pérdida del
- 40 contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 ó 100 horas en comparación con la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 6 horas en comparación con la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede
- 45 retrasarse en al menos aproximadamente 12 horas en comparación con la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 24 horas en comparación con la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 36 horas en comparación con la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de
- 50 clorofila de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 48 horas en comparación con la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 60 horas en comparación con la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede retrasarse en al menos aproximadamente 72 horas en comparación con la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin
- 55 tratar.
- La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55% o el 60% menor que la pérdida del
- 60 contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 65%, 70%, 72%, 75%, 77%, 80%, 85%, 90%, 92%, 95% o el 97% menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 5% menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin
- 65 tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 10% menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 20% menor que la pérdida del contenido de clorofila de una

planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 30% menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 40% menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 50% menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente el 60% menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar.

La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5 ó 10 veces menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 ó 100 veces menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 2 veces menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 3 veces menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 5 veces menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar. La pérdida del contenido de clorofila de la planta puede ser al menos aproximadamente 10 veces menor que la pérdida del contenido de clorofila de una planta sin tratar.

El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse directamente a la planta. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse a una o más partes de la planta. Las una o más partes de la planta pueden comprender una yema terminal, una flor, una yema lateral, un limbo de la hoja, una axila de la hoja, un nudo, un entrenudo, un pecíolo, una raíz primaria, una raíz lateral, un pelo radicular, una cofia, o una combinación de los mismos. Las formulaciones pueden aplicarse al limbo de la hoja de la planta. Las formulaciones pueden aplicarse a la raíz de la planta.

Alternativa o adicionalmente, el compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse indirectamente a la planta. La formulación puede aplicarse a un área alrededor de la planta. El área alrededor de la planta puede comprender suelo. El área alrededor de la planta puede comprender una planta adyacente.

El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse a una planta que sea susceptible a una mala hierba parásita. Los ejemplos de plantas incluyen, pero no se limitan a, maíz, arroz, sorgo, mijo y caña de azúcar. La planta puede ser maíz. La planta puede ser tabaco. La planta puede ser arroz.

El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse como recubrimiento de semillas. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse como tratamiento de semillas. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse como revestimiento de semillas. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse como pulverización. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse como pulverización foliar. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse como polvo.

El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más veces al día. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse una vez al día. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse dos veces al día. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más veces a la semana. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse una vez a la semana. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse dos veces a la semana. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse tres veces a la semana. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse cuatro veces a la semana. Las formulaciones pueden aplicarse 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más veces al mes. Las formulaciones pueden aplicarse una vez al mes. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse dos veces al mes. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse tres veces al mes. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse cuatro veces al mes. Las formulaciones pueden aplicarse diez veces al mes. El compuesto, la sal, el solvente o la formulación puede aplicarse 15 veces al mes. Las formulaciones pueden aplicarse 20 veces al mes.

En algunas realizaciones, la medición descrita en el presente documento puede realizarse a una temperatura de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 ó 40°C.

Ejemplos

Medición de la transpiración usando un porómetro

Se midió la transpiración usando un porómetro de hojas portátil, un dispositivo que mide la conductancia estomática a través del vapor de agua en una cámara fija. Se usó el porómetro para medir la diferencia de

transpiración entre dos plantas de maíz (híbrido Dekalb 68-05), una tratada con AB01 y otra sin tratar (figura 2). Se encontró que la mejora hidráulica a través del tratamiento con AB01 dio como resultado una transpiración aumentada en todos los puntos durante todo un ciclo de luz diurna de 12 horas.

5 *Medición de la transpiración con una cámara de infrarrojos*

En este experimento, la transpiración aumentada mostró una menor temperatura de la cubierta vegetal porque una mayor transpiración dio como resultado un mejor enfriamiento por evaporación de las estructuras de las hojas y la cubierta vegetal. Este fenómeno se demostró usando una cámara de infrarrojos para obtener
10 imágenes de plantas que se habían tratado con AB01. Se encontró que el maíz y la soja tratados con AB01 tenían temperaturas de las hojas al menos 1 grado más frías que las plantas sin tratar (figura 3).

Medición de la transpiración usando el ensayo xVHS

En este experimento, se usó xVHS para cuantificar la transpiración aumentada en plántulas de plantas tras la aplicación de químicas u otros insumos que pueden inducir una mejora hidráulica. En este ensayo con maíz (*Zea mays*), se cultivaron plántulas en tierra para macetas definida (en este caso, Sunshine Mix#4) durante 2 semanas hasta que alcanzaron aproximadamente de 15 a 20 centímetros de altura. Luego, se cortaron las plántulas en la base del tallo y se colocaron en tubos individuales con un volumen definido de agua. (figura
20 4A). La química de mejora hidráulica (por ejemplo, AB01) estaba presente en el volumen definido de agua a diversas concentraciones. Se colocaron las plántulas escindidas en un entorno de temperatura y humedad definidas con iluminación continua, y se midió el uso de agua después de 12, 18 ó 24 horas. Con este ensayo, pueden someterse a prueba y descubrir la química u otros insumos que inducen una mejora hidráulica. Los resultados del ensayo xVHS en AB01 se muestran en la figura 4B. En este ensayo, se
25 añadieron 100 ng de AB01 en acetona a plántulas de maíz de 2 semanas y se monitorizó el uso de agua durante 24 horas. La mejora hidráulica a través de la adición de AB01 dio como resultado un aumento del 20-30% en el uso de agua a través de transpiración.

Medición de PMP

Este experimento mostró que la química de mejora hidráulica redujo el PMP de las plantas tratadas. Se midió el PMP registrando el contenido volumétrico de agua del suelo a lo largo del tiempo y monitorizando el marchitamiento de una planta dada. Se midió el PMP de un conjunto de híbridos de maíz sin tratar Dekalb 68-05 y un conjunto de Dekalb 68-05 tratados con AB01. Se encontró que el PMP del maíz sin tratar fue de
35 0,027 (m^3/m^3), mientras que el PMP del maíz tratado con AB01 fue de 0,003 (m^3/m^3) (figura 5).

Medir el rendimiento de maíz

En un experimento, se midió la hidratación de barbas en maíz hecho crecer en invernadero. La hidratación relativa (contenido de agua) de barbas puede usarse para determinar el rendimiento de granos, en la que las barbas escasamente hidratadas dan como resultado una escasa fertilización del polen y una escasa formación de granos de maíz. Se hizo crecer maíz (híbrido Dekalb 68-05) con riego en el invernadero. Se trataron las plantas con dosis variables de AB01 antes del espigamiento como tratamiento de semillas. Siete días después de que se completó la formación de barbas, se fotografiaron las barbas y luego se recolectaron
45 cortándolas en la punta de la mazorca. Fueron visibles diferencias en la hidratación de las barbas, mostrando el tratamiento más alto la mayor hidratación y mostrando el control sin tratar la menor hidratación (figura 6). Las observaciones visuales se verificaron midiendo la masa de las barbas cortadas. La masa de barbas aumentó con la concentración de AB01 aplicada (figura 7).

50 *Medición de tasas de cavitación*

Otro resultado fisiológico de la mejora hidráulica puede ser un flujo de fluido más eficiente en el xilema de la planta. En este experimento, se demostró que las plantas con mejora hidráulica redujeron las tasas de cavitación. Se midió la cavitación en el xilema mediante emisión acústica por ultrasonidos (EAU). Se
55 registraron la formación y destrucción de burbujas de vapor que crean eventos ultrasónicos usando un micrófono conectado al xilema. Se usó un sistema basado en USB de Physical Acoustics (nodo de EA 1283 USB, A/D de 18 bits, 20 MHz) con sensores resonantes de 150 kHz (preamplificadores integrados PK15I, 26 dB) para medir las tasas de EAU de plantas sin tratar y tratadas con AB01. Se monitorizaron los eventos de EAU durante un periodo de 6 horas en maíz hecho crecer en invernadero (híbrido Dekalb 68-05) y mostraron
60 que las plantas con mejora hidráulica (tratadas con AB01) tenían un menor número acumulado de eventos de EAU y una menor tasa de eventos de EAU, lo que indica menos cavitación y flujo de fluido más eficiente en el xilema (figura 8).

Prueba de campo de compuestos AB

65 Las plantas con mejora hidráulica mostraron mayores rendimientos de cosecha en pruebas de campo. El

rendimiento de campo de plantas con mejora hidráulica en ambos entornos que tienen estrés abiótico (por ejemplo, estrés por sequía, calor), así como en entornos sin estrés y de alto rendimiento.

Se realizaron dos “pruebas de estrés controlado” de junio a noviembre en el condado de Fresno, California. Cada prueba consistió en tres parcelas replicadas, cada una para estados tratados y no tratados. Se plantó el híbrido P2088AM de Pioneer a una densidad de 33.000 plantas por acre (hileras de 30”). Se regó el campo con una cinta de goteo subterránea (excepto durante las fases reproductivas, tal como se describe a continuación), y no se registró precipitación durante el periodo de prueba. Se pulverizaron las parcelas tratadas con AB01 con una dosis de 2 g/ac en la fase de espigamiento (VT). Se realizaron dos pruebas, una imponiendo estrés ‘moderado’ a través de la reducción del riego y otra imponiendo estrés ‘severo’. En ambas pruebas, se proporcionó riego para igualar la evapotranspiración medida desde la emergencia hasta las fases vegetativas tardías. En la prueba de ‘estrés moderado’, se redujo el riego en el 50% a los 10 días antes del espigamiento (VT). Se reanudó el riego completo 10 días después del espigamiento. Las parcelas de control promediaron 70 bu/ac y las parcelas tratadas con AB01 promediaron 93 bu/ac, un aumento del 21% (figura 9, izquierda). En la prueba de “estrés severo”, se redujo el riego en el 90% 10 días antes del espigamiento (VT). Se reanudó el riego completo 10 días después del espigamiento. Las parcelas de control promediaron 19 bu/ac y las parcelas tratadas con AB01 promediaron 37 bu/ac, un aumento del 91% en el rendimiento después del tratamiento. (figura 9, derecha).

En otro ejemplo del rendimiento de plantas con mejora hidráulica en entornos sin estrés, se realizó una prueba adicional en Brondal, Sudáfrica, de diciembre a abril. Esta prueba consistió en 5 parcelas replicadas cada una para condiciones de control y tratadas. En esta prueba, se plantó la variedad 6R-680 de Pannar a una densidad de 20.000 plantas por acre y se hizo crecer en condiciones de secano. Este sitio recibió excelentes precipitaciones (29” medidos) que se distribuyeron uniformemente durante toda la temporada. Se pulverizaron las parcelas tratadas con AB01 con una dosis de 2 g/ac en la fase de espigamiento (VT), como en las pruebas anteriores. Se consideraron excelentes las condiciones de crecimiento y los rendimientos, sin mostrar las plantas en ningún momento síntomas de estrés. Las parcelas de control promediaron 164 bu/ac y las parcelas tratadas con AB01 promediaron 188 bu/ac, un aumento del 15% en el rendimiento después del tratamiento (figura 10).

Medición de la mejora hidráulica de compuestos AB/estrigolactonas

Tal como se describió anteriormente, la adición de AB01 al maíz dio como resultado una mejora hidráulica de las plantas tratadas, con un mayor rendimiento en las pruebas de campo. Se sintetizó una variedad de estrigolactonas (figura 11) y se sometieron a prueba para determinar su capacidad para inducir mejoras hidráulicas. Se descubrió que AB01 y Ab09 pueden inducir una mejora hidráulica (figura 12).

Por ejemplo, la aplicación del compuesto AB09 (2-metil-3-((4-metil-5-oxo-2,5-dihidrofuran-2-il)oxi)-4H-piran-4-ona) y sus derivados (figura 13) dio como resultado una mejora hidráulica de plantas de cultivo. La adición de 100 ng de AB09 al ensayo xVHS da como resultado un aumento del 40% de la transpiración, lo que confirma la capacidad de AB09 para inducir una mejora hidráulica. (figura 12).

Inhibidores de la biosíntesis de ácido abscísico

También se demostró que la adición del regulador del crecimiento de plantas ácido abscísico (ABA) reduce la mejora hidráulica en el ensayo xVHS (figura 14). Usando este descubrimiento, podría razonarse que la adición de inhibidores de la biosíntesis de ABA daría como resultado una mejora hidráulica aumentada. En otro experimento, se sometió a prueba la fluridona para determinar su efecto en la mejora hidráulica. La fluridona es un inhibidor de la fitoeno desaturasa, que es una etapa anterior en la síntesis de ácido abscísico. Y se demostró que la adición del herbicida fluridona aumenta la mejora hidráulica (figura 15).

Reguladores del crecimiento de las plantas

Se usaron combinaciones específicas de reguladores del crecimiento de las plantas (RCP) para la mejora hidráulica y el aumento del rendimiento de cosecha de los cultivos. Se sometieron a prueba los RCP para su aplicación conjunta con estrigolactonas y/o compuestos AB (por ejemplo, AB01). También se sometieron a prueba los RCP en ausencia de estrigolactonas y/o compuestos AB. Se encontró que los RCP provocan una mejora hidráulica en ambos experimentos. Se sometieron a prueba los RCP como tratamiento de semillas, empapado del suelo, formulación de gránulos o pulverización foliar. Se encontró que estaba provocada una mejora hidráulica por las giberelinas, incluidas GA1, GA3, GA4, GA7, GA0, ent-giberelano, ent-kaureno y sus derivados y análogos químicos (figura 16). También se encontró que puede lograrse una mejora hidráulica mediante la aplicación conjunta de giberelinas (por ejemplo, GA3) con compuestos AB (por ejemplo, AB01) (figura 16). En otro experimento, también se sometió a prueba el efecto de la mejora hidráulica con citocininas, incluyendo quinetina, zeatina, 6-bencilaminopurina (6-BAP), difenilurea, tidiazurón, y sus derivados y análogos químicos. En esta prueba, se demostró que 1 µg de 6-BAP provoca una mejora hidráulica de la planta sometida a prueba (figura 17).

Síntesis de AB01

La síntesis de AB01 (PM: 374,47, $C_{22}H_{30}O_5$) partió de una lactona sesquiterpénica, esclareólido, fácilmente disponible. Puede extraerse esclareólido de especies de la planta de *Salvia* y puede usarse actualmente en la producción industrial de perfumes. Se condensó el esclareólido con un exceso de dos veces de formiato de metilo en presencia de diisopropilamiduro de litio. Entonces se alquiló la formil-lactona aislada con clorobutenólido para dar una mezcla de dos diastereómeros. En este caso, se proporciona una síntesis concisa de clorobutenólido. La resolución de los estereómeros no fue necesaria para la aplicación posterior.

Síntesis de formil-esclareólido: se enfrió un matraz de fondo redondo de 2 bocas de 100 ml secado en estufa (2 x 14j) con barra de agitación, tapado con un septo de goma y burbujeador de nitrógeno bajo flujo de nitrógeno. Se cargó el matraz con esclareólido (1,50 g, 6,0 mmol, Sigma-Aldrich) y se disolvió en THF seco (42 ml). Se enfrió la disolución transparente e incolora bajo gas inerte a $\sim 0^\circ\text{C}$ usando un baño de agua con hielo. Se añadió gota a gota una disolución de LDA (3,60 ml, 7,20 mmol, 1,2 equivalentes, disolución 2,0 M de Sigma-Aldrich) mediante una jeringa para dar una disolución de color naranja amarillento. Se agitó a -78°C durante 30 minutos para garantizar la desprotonación. Se añadió formiato de metilo (0,74 ml, 12,00 mmol, 2,0 equivalentes) puro mediante una jeringa. Se dejó agitar la disolución de color amarillo pálido durante la noche, calentando hasta temperatura ambiente. Se extinguió la disolución de color naranja con agua destilada (25 ml) y se diluyó con acetato de etilo (25 ml). Se separó la fase orgánica y se extrajo la fase acuosa con acetato de etilo (3 x 25 ml). Se lavaron las fases orgánicas combinadas con HC1 IN (2 x 25 ml), salmuera (1 x 25 ml) y se secaron con Na_2SO_4 . La filtración y la concentración proporcionaron un aceite de color dorado (2,28 g). Se purificó mediante cromatografía ultrarrápida (gel de sílice, gradiente de acetato de etilo al 2-20%:hexano) para proporcionar un sólido blanco (1,57 g) con un rendimiento del 94%. $R_f = 0,18$ en acetato de etilo al 10%:hexano.

Síntesis de clorobutenólido: se equipó un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 1000 ml (19j, 34j, 19j) con una barra de agitación de gran tamaño, burbujeador de nitrógeno (19j), adaptador reductor (19j a 34j) rematado con un embudo de goteo de presión compensada tapado con 19j septos de caucho (34j) y septos de caucho (19j). Se purgó el material de vidrio ensamblado con nitrógeno y se secó a la llama bajo purga de nitrógeno. Se cargó CH_2Cl_2 en el matraz (212 ml, anhidro) y el embudo de goteo (106 ml). A temperatura ambiente, se añadió TiCl_4 (16,5 ml, 150 mmol) al matraz para dar una disolución transparente e incolora. Se enfrió la disolución de tetracloruro de titanio en un baño de agua con hielo y se cargó el embudo de goteo con piruvato de etilo (16,7 ml, 150 mmol) y acetato de vinilo (13,8 ml, 150 mmol). Se añadió gota a gota la disolución de carbonilo en CH_2Cl_2 a la disolución de tetracloruro de titanio a lo largo de dos horas, generando una suspensión de color naranja amarillento brillante. Cuando se completó la adición, se agitó adicionalmente la suspensión a lo largo de dos horas a 0°C (baño de agua con hielo). Se extinguió la disolución transparente de color rojo anaranjado con agua desionizada (140 ml) (precaución: exotérmica con producción de gas vigorosa). Se separó el CH_2Cl_2 y se extrajo la fase acuosa con CH_2Cl_2 (2x100 ml). Se lavaron los extractos de CH_2Cl_2 combinados, con agua desionizada (1x100 ml), salmuera (1x100 ml) y se secaron con Na_2SO_4 . Se filtró para dar una disolución transparente de color amarillo dorado, se concentró para dar un aceite de color amarillo brillante (30,55 g, 85%). El aceite amarillo se oscurece al dejarse en reposo y se descompone liberando humos acres; estos productos de desformulación complican la purificación posterior. Puede almacenarse en frío en la nevera y puede usarse directamente en la siguiente etapa sin purificación.

Se equipó un matraz de fondo redondo de 1000 ml que contenía el producto aldólico en bruto (30,55 g, 128 mmol) con una barra de agitación de gran tamaño y se llevó a etanol absoluto (345 ml) para dar una disolución de color amarillo. A la disolución con agitación se le añadió ácido acético glacial (17 ml) y HCl concentrado (17 ml). Se conectó un refrigerante de reflujo en el matraz y se calentó la disolución a reflujo durante 4 horas. En este momento, se añadió agua desionizada (430 ml) y se eliminó el etanol mediante destilación fraccionada hasta que se ralentiza la velocidad de destilación y aumenta la temperatura interna hasta aproximadamente 90°C y el volumen de destilado es aproximadamente el 135% del etanol añadido inicialmente. Se volvió a poner a reflujo el refrigerante y se calentó a reflujo la mezcla de reacción de color dorado intenso durante 45 minutos. Se extrajo la mezcla de reacción enfriada con acetato de etilo (3 x 150 ml). Se lavaron los extractos combinados con salmuera (1x100 ml) y se secaron con Na_2SO_4 . Se filtró para dar una disolución de color dorado, se concentró para dar un aceite de naranja (15,19 g).

Se sometió el aceite de color naranja crudo a destilación de matraz a matraz, recogiendo material a $120\text{--}135^\circ\text{C}/8\text{ mbar}$. El aceite de color amarillo pálido (9,47 g, 65%) solidificó lentamente al dejarlo en reposo.

Se tapó un matraz de fondo redondo 19j de 25 ml con un cabezal de extracción (2 bocas, 2 x 19j), se tapó con un tapón de vidrio de 19j y un refrigerante de reflujo de 19j. Se cargó el matraz con CH_2Cl_2 (5 ml), SOCl_2 (1 ml, 14 mmol, 1,4 equiv.) y una gota de DMF, luego se calentó a reflujo. Se añadió gota a gota una disolución de color dorado de hidroxibutenólido (1,15 g, 10 mmol) en CH_2Cl_2 (5 ml) a los vapores a reflujo a una velocidad tal que se mantuviera el reflujo con desprendimiento inmediato de gases. Después de dos horas de reflujo, se enfrió la mezcla de reacción hasta ta, se diluyó con CH_2Cl_2 (20 ml) y se vertió en NaHCO_3

saturado (~50 ml) que contenía hielo y se agitó rápidamente para destruir el SOCl_2 en exceso. Cuando ha cesado el desprendimiento de gases, se separó la fase de CH_2Cl_2 y se extrajo la acuosa con CH_2Cl_2 (2 x 20 ml). Se lavaron los extractos de CH_2Cl_2 combinados con salmuera (1 x 50 ml) y se secaron con MgSO_4 recién pulverizado. Se filtró la disolución de color naranja transparente y se concentró para dar un líquido de color rojo ligero (1,106 g). se sometió el líquido en bruto a destilación de matraz a matraz, recogiendo un destilado transparente e incoloro (0,73 g, 53%) a 120-122°C/5 mbar.

Síntesis de AB01: se lavó un matraz de fondo redondo de 100 ml que contenía el formil-esclareólido (1,57 g, 5,64 mmol) bajo nitrógeno y se disolvió en DMF (15 ml, anhidra, Sigma-Aldrich) a temperatura ambiente. Se trató la disolución de color amarillo transparente con carbonato de potasio (858 mg, 6,2 mmol, 1,1 equivalentes) bajo flujo de nitrógeno para dar una suspensión de color blanco amarillento. A la suspensión se le añadió gota a gota mediante una jeringa una disolución de color dorado transparente de clorobutenólido (5,52 mmol, 1,2 equivalentes) en DMF (5 ml, anhidra). La adición de la disolución de clorobutenólido provocó un cambio de color de la mezcla de reacción de amarillo a naranja a marrón. Se dejó agitar bajo nitrógeno a temperatura ambiente durante 24 horas. Se diluyó la suspensión oscura con agua destilada (50 ml) y acetato de etilo (50 ml). Se separó la fase orgánica y se extrajo la fase acuosa con acetato de etilo (3 x 40 ml). Se lavaron las fases orgánicas combinadas con NaHCO_3 saturado (1 x 50 ml), agua destilada (1 x 50 ml), salmuera (1 x 50 ml) y K_2CO_3 seco. La filtración y la concentración dieron un aceite pardo viscoso (2,63 g) que solidifica al dejarse en reposo. Se purificó mediante cromatografía ultrarrápida (gel de sílice, gradiente de acetato de etilo al 6-50%:hexano) para proporcionar un sólido blanco (1,67 g) con un rendimiento del 80%. $R_f = 0,18$ en acetato de etilo al 25%:hexano. El material retuvo tenazmente acetato de etilo y requirió un secado prolongado a vacío para eliminar las trazas de solvato.

Síntesis de AB06

Se sintetizó AB06 a partir de alcohol alílico disponible comercialmente y clorobutenólido preparado mediante los métodos descritos anteriormente. Se logró la alquilación de alcohol alílico con clorobutenólido usando diclorometano como solvato con piridina como base. Se logró la purificación mediante cromatografía en columna y recrystalización.

Síntesis de AB07

Se sintetizó AB07 a partir de alcohol cinámico disponible comercialmente y clorobutenólido preparado mediante los métodos descritos anteriormente. Se logró la alquilación de alcohol cinámico con clorobutenólido usando diclorometano como solvato con piridina como base. Se logró la purificación mediante cromatografía en columna y recrystalización.

Síntesis de AB08

Se sintetizó AB08 a partir de fenol disponible comercialmente y clorobutenólido preparado mediante los métodos descritos anteriormente. Se logró la alquilación de fenol con clorobutenólido usando diclorometano como solvato con piridina como base. Se logró la purificación mediante cromatografía en columna y recrystalización.

Síntesis de AB09

Se sintetizó AB09 a partir de maltol disponible comercialmente y clorobutenólido preparado mediante los métodos descritos anteriormente. Se logró la alquilación de maltol con clorobutenólido en diversas condiciones. Se prefirió el uso de solvato de diclorometano con piridina como base o el uso de N,N'-dimetilformamida (DMF) con carbonato de potasio como base. Se logró la purificación mediante cromatografía en columna y recrystalización.

Síntesis de derivados de AB09

Tal como se muestra en la figura 13, se proporcionan derivados de la familia de AB09 usando los métodos descritos en el presente documento.

Usando el compuesto parental de 3-hidroxi-4-pirona ($R_1 = R_2 = R_3 = H$) la alquilación directa con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados de 4-pirona de la familia de AB09.

Se logra el intercambio de grupos funcionales del grupo ceto de 3-hidroxi-4-pirona a una 3-hidroxi-4-tiopirona con la combinación de reactivos de tiónación de pentasulfuro de fósforo (P_4S_5) con hexametildisiloxano (HMDO). La alquilación con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados de 4-tiopirona de la familia de AB09.

La reacción de la 3-hidroxi-4-pirona parental con amina en exceso en un solvato adecuado en condiciones ácidas conduce al intercambio del oxígeno de anillo de la pirona por nitrógeno, lo que proporciona acceso a 4-piridonas. La alquilación con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados de 4-piridona de la familia de AB09.

5

La conversión del grupo ceto en tioceto usando P_4S_5 /HMDO tal como se describe, seguido de la reacción con amina en exceso para facilitar el intercambio de oxígeno de anillo a nitrógeno da acceso a 3-hidroxi-4-tiopiridonas. La alquilación con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados de 4-tiopiridona de la familia de AB09.

10

La tiónación exhaustiva de 4-pirona usando el reactivo de Lawesson intercambia tanto el grupo ceto como el oxígeno de anillo por azufre, lo que proporciona acceso a 3-hidroxi-tiopiran-4-tionas. La alquilación con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados de tiopiran-4-tiona de la familia de AB09.

15

Un experto en la técnica de la síntesis orgánica puede contemplar el uso de compuestos conocidos de la clase de 4-pironas como materiales de partida, tales como, pero sin limitarse a:

Ácido kójico ($R_1 = R_3 = H$, $R_2 = CH_2OH$)

20

Ácido clorokójico ($R_1 = R_3 = H$, $R_2 = CH_2Cl$)

Ácido coménico ($R_1 = R_3 = H$, $R_2 = CO_2H$)

25

Ácido mecónico ($R_1 = R_2 = CO_2H$, $R_3 = H$)

Ácido piromecónico ($R_1 = R_2 = R_3 = H$)

Maltol ($R_1 = CH_3$, $R_2 = R_3 = H$)

30

Alomaltol ($R_1 = R_3 = H$, $R_2 = CH_3$)

Bromomaltol ($R_1 = CH_3$, $R_2 = H$, $R_3 = Br$)

35

Etilmaltol ($R_1 = CH_2CH_3$, $R_2 = R_3 = H$)

4-pironas mono y di y trialquiladas ($R_1 = R_2 = R_3 =$ alquilo o H)

4-pironas mono y di y trihalogenadas ($R_1 = R_2 = R_3 = I, Br, Cl$ o F o H)

40

Usando el compuesto parental de 3-hidroxi-2-pirona ($R_1 = R_2 = R_3 = H$) la alquilación directa con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados isoméricos de 2-pirona de la familia de AB09.

45

Se logra el intercambio de grupos funcionales del grupo ceto de 3-hidroxi-2-pirona a una 3-hidroxi-2-tiopirona con la combinación de reactivos de tiónación de pentasulfuro de fósforo (P_4S_5) con hexametildisiloxano (HMDO). La alquilación con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados isoméricos de 2-tiopirona de la familia de AB09.

50

La reacción de la 3-hidroxi-2-pirona parental con amina en exceso en un solvato adecuado en condiciones ácidas conduce al intercambio del oxígeno de anillo de la pirona por nitrógeno, lo que proporciona acceso a 2-piridonas. La alquilación con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados isoméricos de 2-piridona de la familia de AB09.

55

La conversión del grupo ceto en tioceto usando P_4S_5 /HMDO tal como se describe, seguido de la reacción con amina en exceso para facilitar el intercambio de oxígeno de anillo a nitrógeno da acceso a 3-hidroxi-2-tiopiridonas.

60

La alquilación con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados isoméricos de 2-tiopiridona de la familia de AB09.

65

La tiónación exhaustiva de 2-pirona usando el reactivo de Lawesson intercambia tanto el grupo ceto como el oxígeno de anillo por azufre, lo que proporciona acceso a 3-hidroxitiopiran-2-tionas. La alquilación con clorobutenólido en las condiciones descritas proporciona la clase de derivados isoméricos de tiopiran-2-tiona de la familia de AB09.

Un experto en la técnica de la síntesis orgánica puede contemplar el uso de compuestos conocidos de la clase 2-pirona como materiales de partida, tales como, pero sin limitarse a:

- 5 4-hidroxi-6-metil-2-pirona ($R_1 = \text{OH}$, $R_2 = \text{H}$, $R_3 = \text{CH}_3$)
- ácido cumálico ($R_1 = R_3 = \text{H}$, $R_2 = \text{CO}_2\text{H}$)
- 2-pironas mono y di y trialquiladas ($R_1 = R_2 = R_3 = \text{alquilo o H}$)
- 10 2-pironas mono y di y trihalogenadas ($R_1 = R_2 = R_3 = \text{I, Br, Cl o F o H}$)

Síntesis de AB10

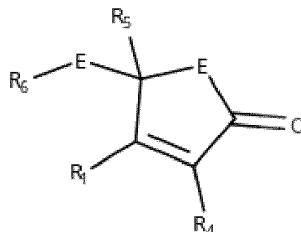
- 15 Se sintetizó AB10 a partir de esclareólido disponible comercialmente que se formiló con diisopropilamidurol de litio (LDA) y formación de metilo a temperaturas criogénicas. Entonces se alquiló el formil-esclareólido resultante con bromoftalida en solvato de N,N'-dimetilformamida (DMF) con carbonato de potasio como base. Se logró la purificación mediante cromatografía en columna y recristalización.

Síntesis de AB12

- 20 Se sintetizó AB12 a partir de cloruro de para-toluenosulfonilo disponible comercialmente e hidroxibutenólido preparado mediante los métodos descritos anteriormente. Se logró la sulfonilación de hidroxibutenólido con cloruro de para-toluenosulfonilo usando cloroformo como solvato con piridina como base. Se logró la purificación mediante cromatografía en columna y recristalización.
- 25

REIVINDICACIONES

- Método, que comprende poner en contacto una planta cultivada, una semilla de la misma o el suelo circundante de la misma, con un compuesto de fórmula (II):



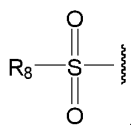
Fórmula (II)

o una sal o un solvato del mismo,

en la que:

cada E es independientemente O, S o -NR₇;

R₁ es H, amino, halo, alquilo sustituido o no sustituido, arilo sustituido o no sustituido, heteroalquilo sustituido o no sustituido, arilalquilo sustituido o no sustituido, heteroarilo sustituido o no sustituido, heteroarilalquilo sustituido o no sustituido, cicloalquilo sustituido o no sustituido, heterocicloalquilo sustituido o no sustituido, -OR₈, -C(O)R₈, o



en la que

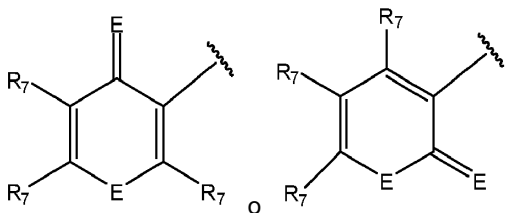


indica un enlace sencillo;

R₄ es alquilo;

R₅ es H;

R₆ tiene la estructura de



en las que

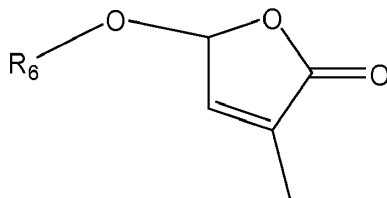


indica un enlace sencillo; y cada R₇ es independientemente H o alquilo sustituido o no sustituido; y R₈ es H, amino, halo, alquilo sustituido o no sustituido, arilo sustituido o no sustituido, heteroalquilo sustituido o no sustituido, arilalquilo sustituido o no sustituido, heteroarilo sustituido o no sustituido, heteroarilalquilo sustituido o no sustituido, cicloalquilo sustituido o no sustituido o heterocicloalquilo sustituido o no sustituido.

- Método según la reivindicación 1, en el que R₄ es metilo.

3. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que R_1 es H.

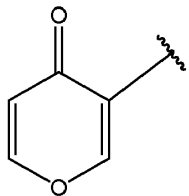
4. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que el compuesto tiene una estructura de:



Fórmula (III), una sal del mismo o un solvato del mismo.

5. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que cada E es independientemente O o -NR₇.

6. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que R₆ tiene una estructura de:

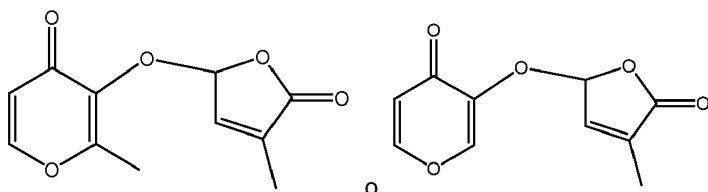


en la que



indica un enlace sencillo.

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el compuesto tiene una estructura de:



una sal del mismo o un solvato de los mismos.

8. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que el rendimiento de la planta cultivada puesta en contacto aumenta en comparación con una planta cultivada sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

9. Método según la reivindicación 8, en el que el rendimiento de la planta cultivada puesta en contacto aumenta en al menos aproximadamente el 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50% o desde aproximadamente el 5% hasta el 50% en comparación con una planta cultivada sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

10. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que la transpiración de la planta cultivada puesta en contacto aumenta en comparación con una planta cultivada sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

11. Método según la reivindicación 10, en el que se mide la transpiración de la planta cultivada puesta en contacto como la conductancia estomática máxima.

12. Método según la reivindicación 10 u 11, en el que la transpiración de la planta cultivada puesta en contacto aumenta en al menos aproximadamente el 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%,

45%, 50% o desde aproximadamente el 5% hasta aproximadamente el 50% en comparación con una planta cultivada sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás.

- | | | |
|----|-----|--|
| 5 | 13. | Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que se mide la transpiración de la planta cultivada puesta en contacto como la temperatura de la cubierta vegetal. |
| 10 | 14. | Método según la reivindicación 13, en el que la temperatura de la cubierta vegetal de la planta cultivada puesta en contacto disminuye en al menos aproximadamente 0,1°C en comparación con una planta cultivada sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. |
| 15 | 15. | Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que se mide la transpiración de la planta cultivada puesta en contacto como volumen de agua transpirada. |
| 20 | 16. | Método según la reivindicación 15, en el que la transpiración de la planta cultivada puesta en contacto aumenta en al menos aproximadamente 0,1 ml en comparación con una planta cultivada sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. |
| 25 | 17. | Método según cualquier reivindicación anterior, en el que el punto de marchitamiento permanente de la planta cultivada puesta en contacto disminuye en comparación con una planta cultivada sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. |
| 30 | 18. | Método según la reivindicación 17, en el que se mide el punto de marchitamiento permanente de la planta cultivada puesta en contacto como contenido volumétrico de agua del suelo (m ³ /m ³). |
| 35 | 19. | Método según la reivindicación 17 ó 18, en el que el punto de marchitamiento permanente de la planta cultivada puesta en contacto disminuye en al menos aproximadamente 0,005 m ³ /m ³ en comparación con una planta cultivada sustancialmente idéntica pero sin poner en contacto por lo demás. |
| 40 | 20. | Método según cualquier reivindicación anterior, en el que la planta cultivada comprende un maíz. |
| 45 | 21. | Método según cualquier reivindicación anterior, en el que se mide el rendimiento de la planta cultivada puesta en contacto mediante una masa de grano promedio (p/p), un volumen de mazorca promedio (p/p), una hidratación relativa promedio de barbas (p/p), una masa promedio de barbas (p/p), o cualquier combinación de los mismos. |
| | 22. | Método según cualquier reivindicación anterior, en el que la puesta en contacto comprende administrar el compuesto, la sal o el solvato como pulverización. |
| | 23. | Método según cualquier reivindicación anterior, en el que la puesta en contacto comprende aplicar el compuesto, la sal o el solvato a una flor, hoja o raíz de la planta cultivada. |
| | 24. | Método según cualquier reivindicación anterior, en el que la puesta en contacto comprende aplicar un insecticida, un fungicida o un herbicida con el compuesto, la sal o el solvato. |
| | 25. | Método según cualquier reivindicación anterior, en el que la planta cultivada es soja, maíz, arroz, tomate, alfalfa, trigo, algas verdes, o cualquier combinación de los mismos. |

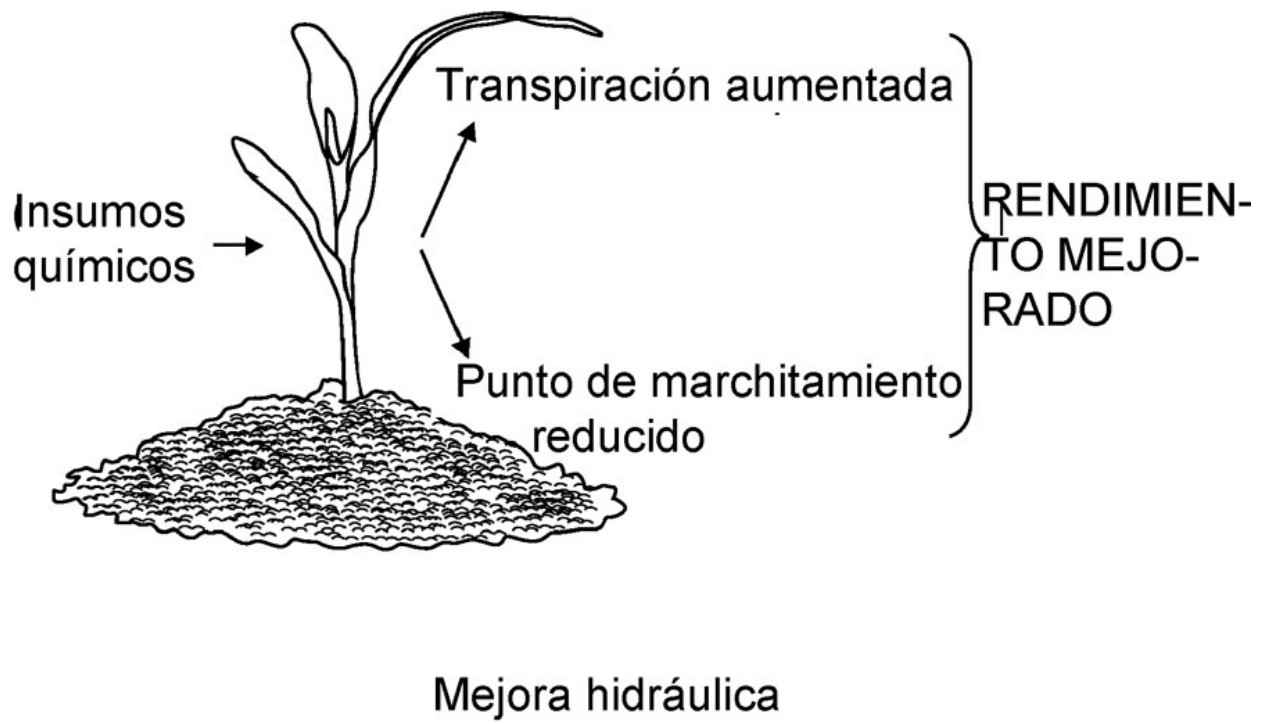


FIG. 1

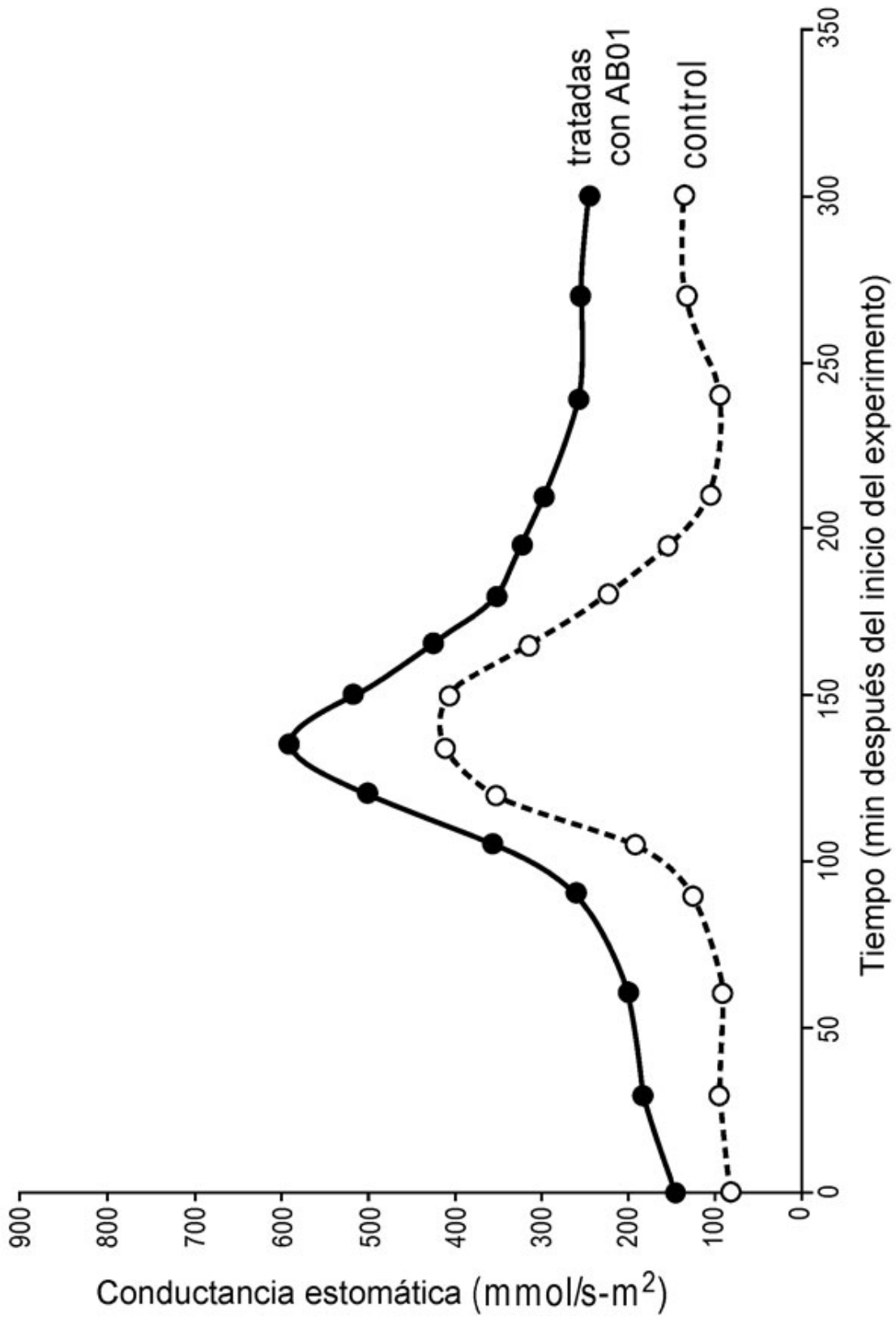


FIG. 2

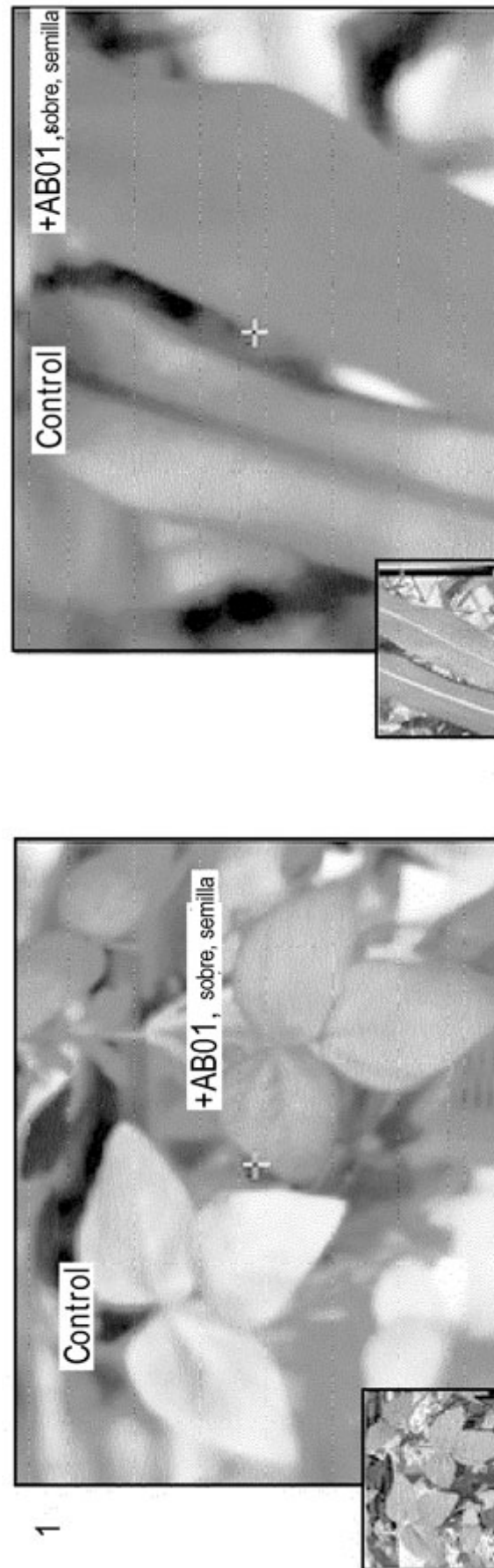


FIG. 3

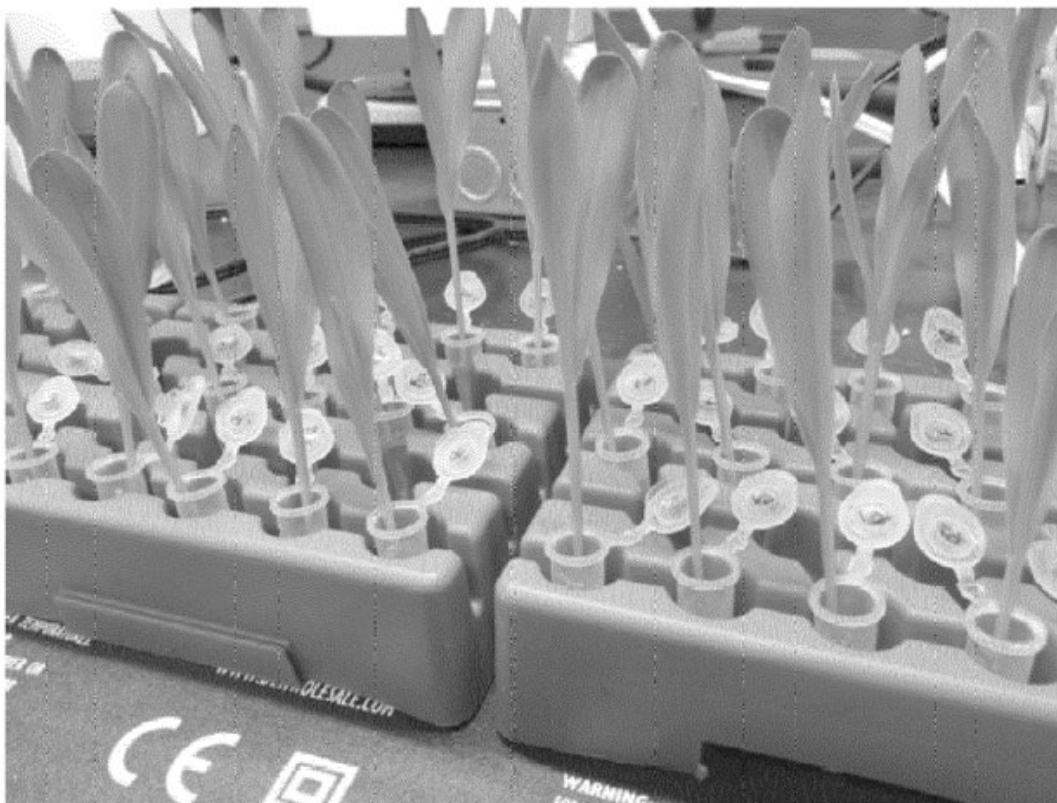


FIG. 4A

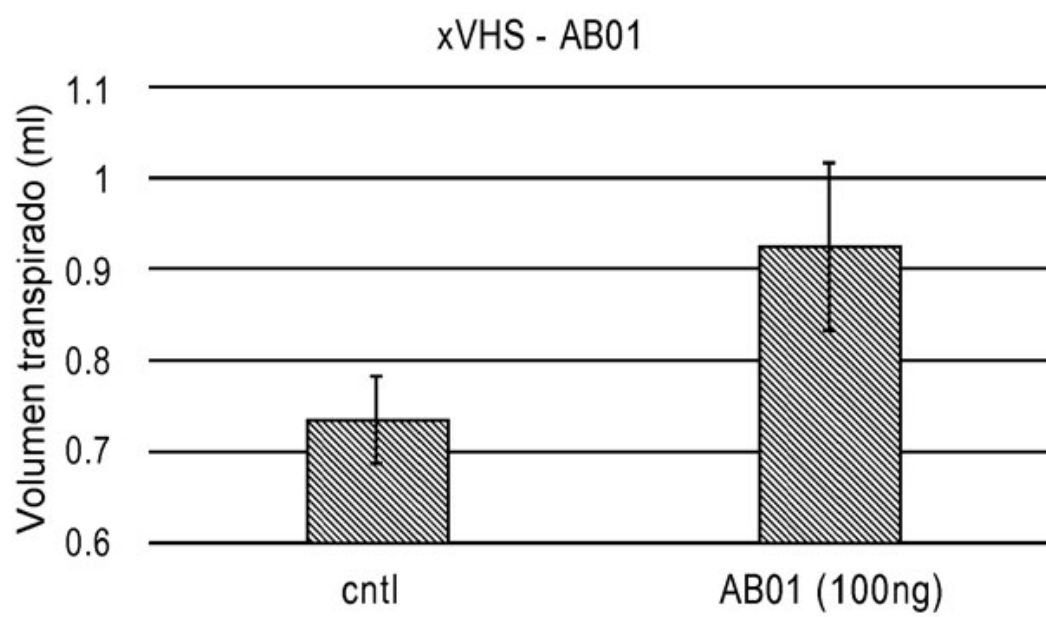


FIG. 4B

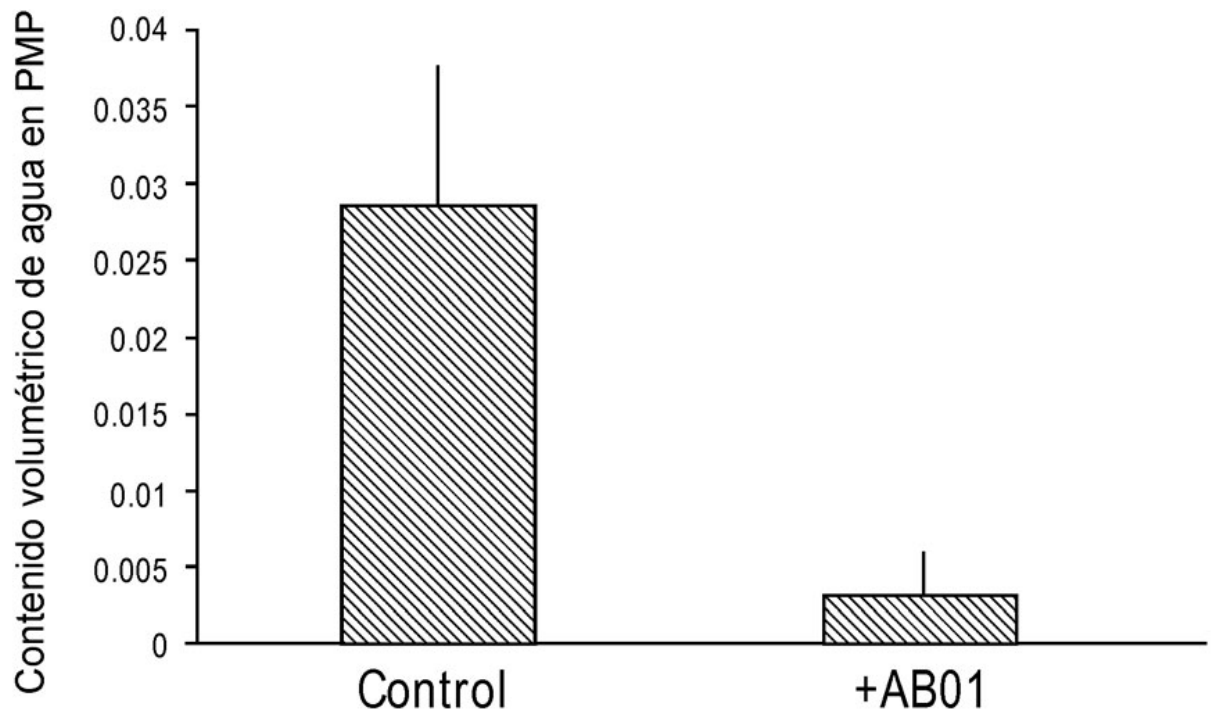


FIG. 5



+ tratamiento de semillas con AB01
(75 ug/semilla)



DKC 68-05 sin tratar

FIG. 6

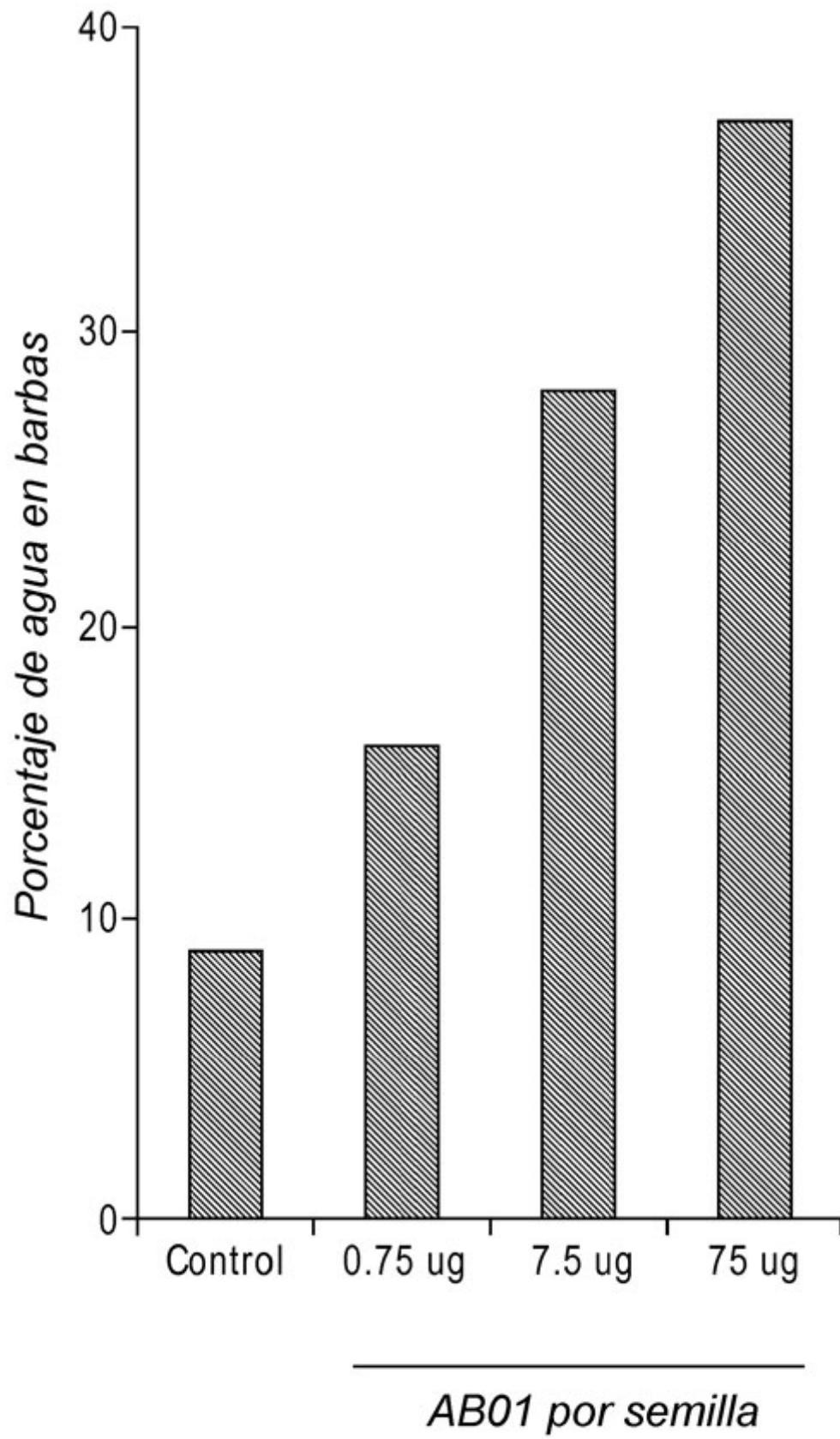


FIG. 7

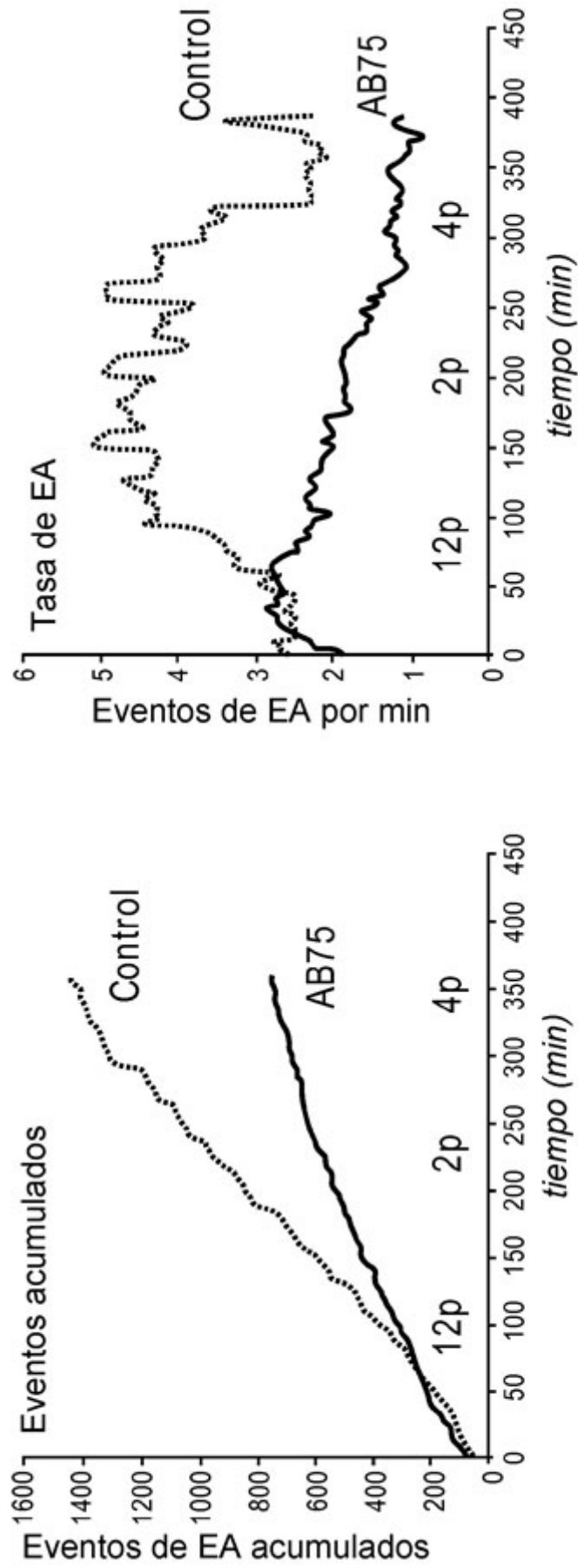


FIG. 8

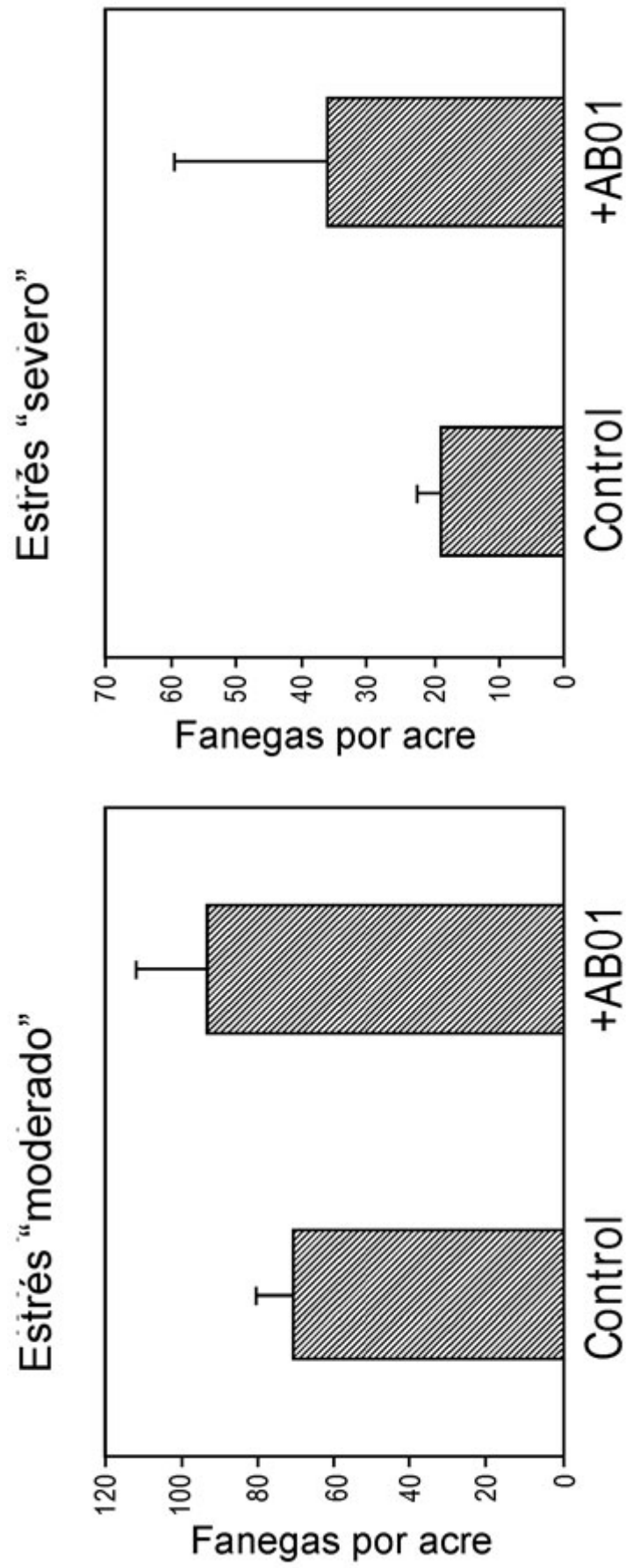


FIG. 9

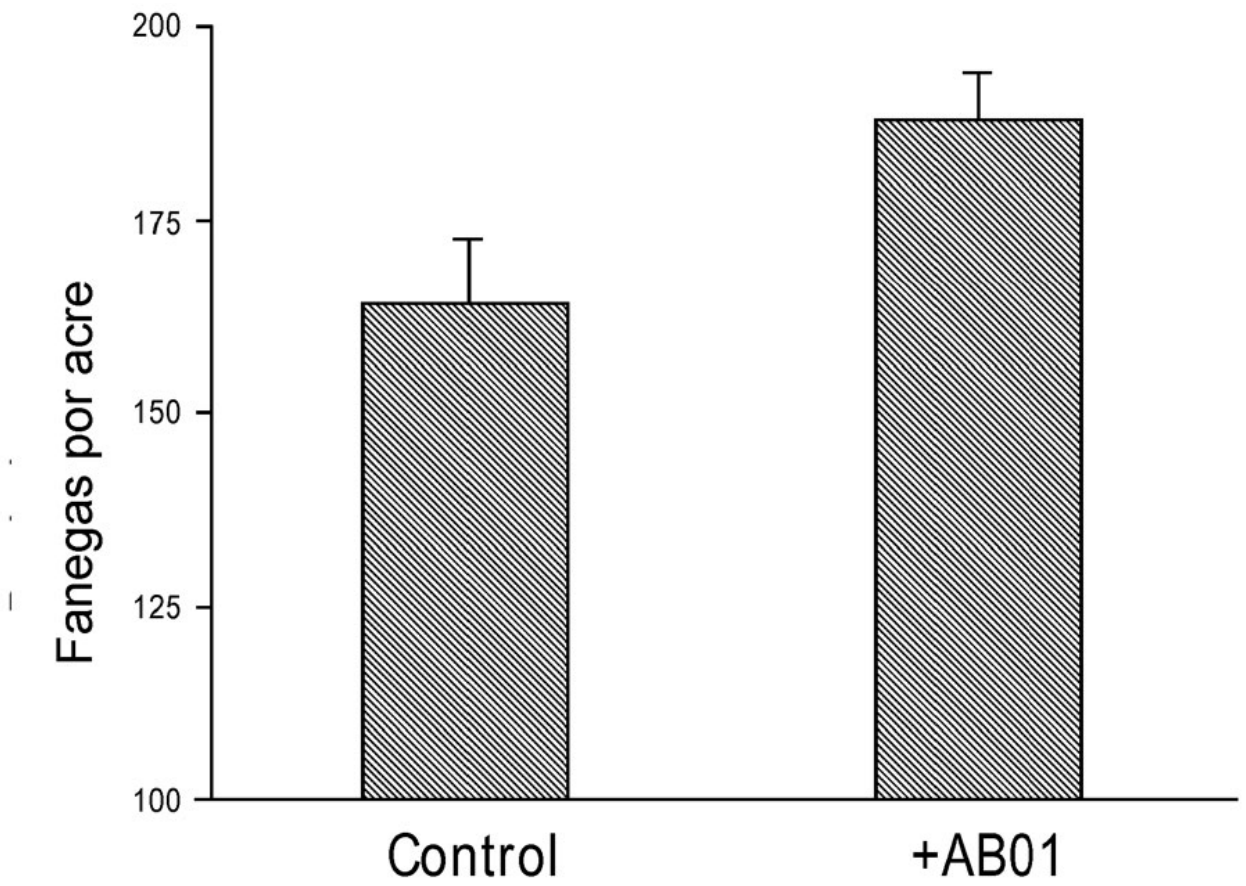


FIG. 10

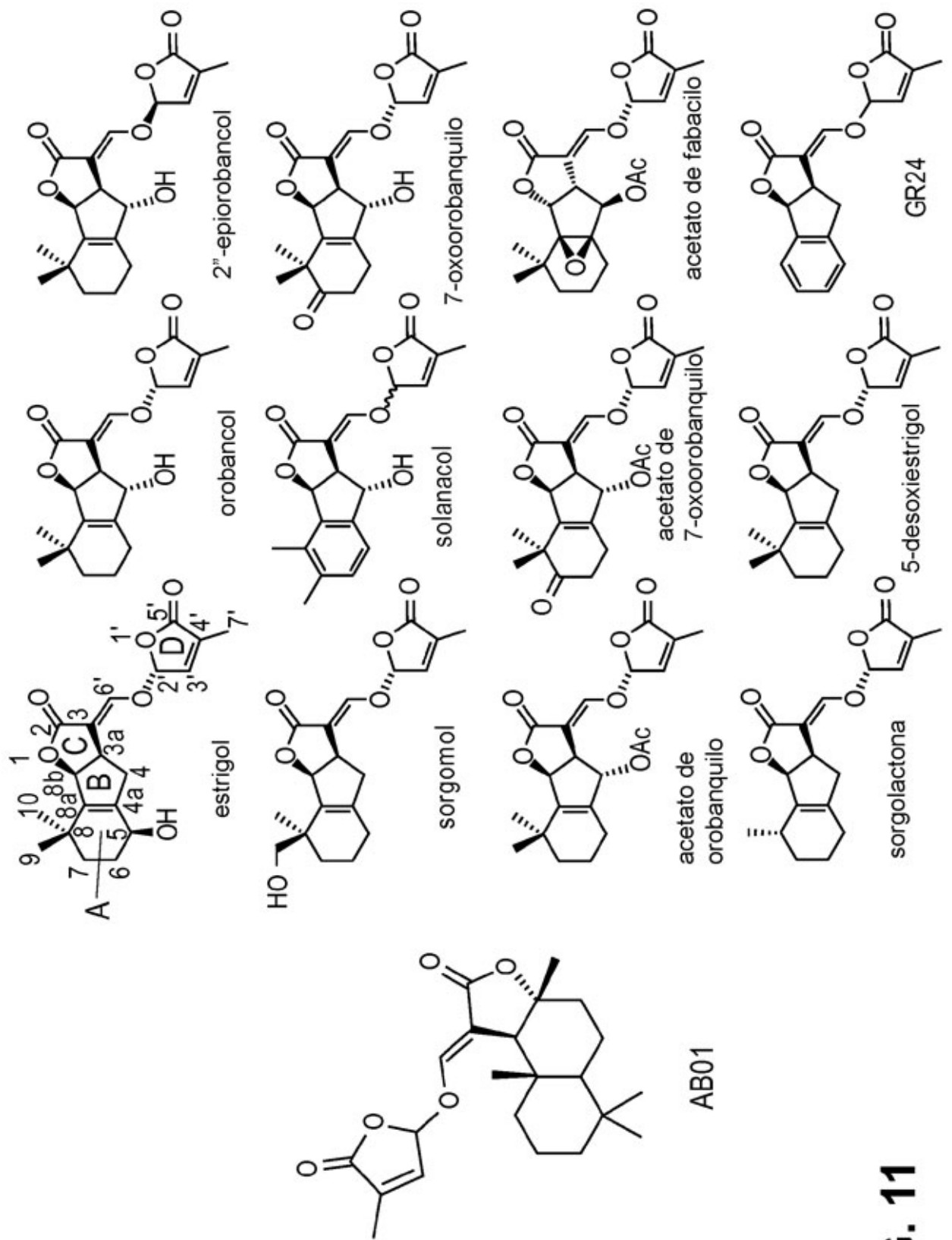


FIG. 11

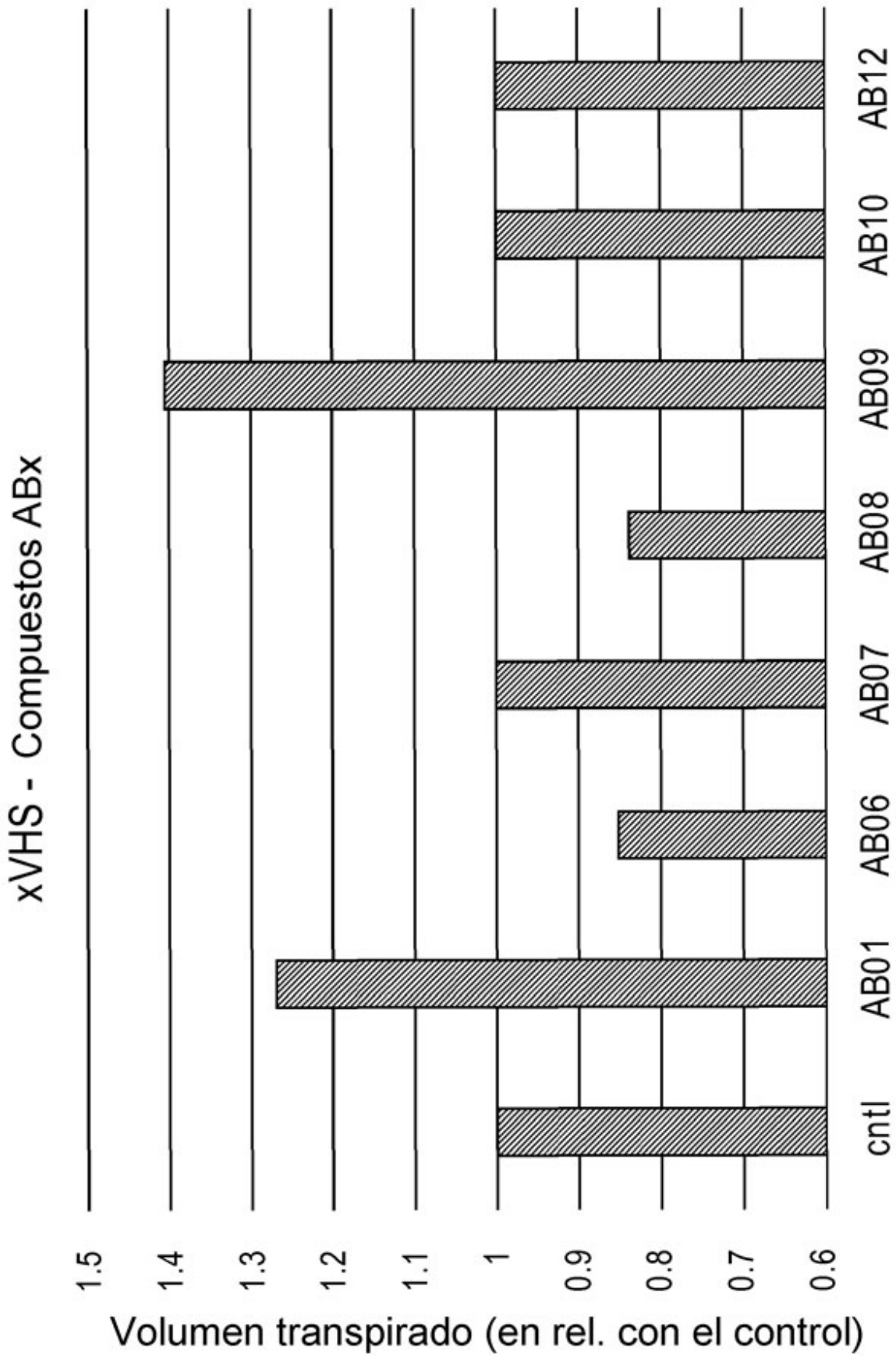


FIG. 12

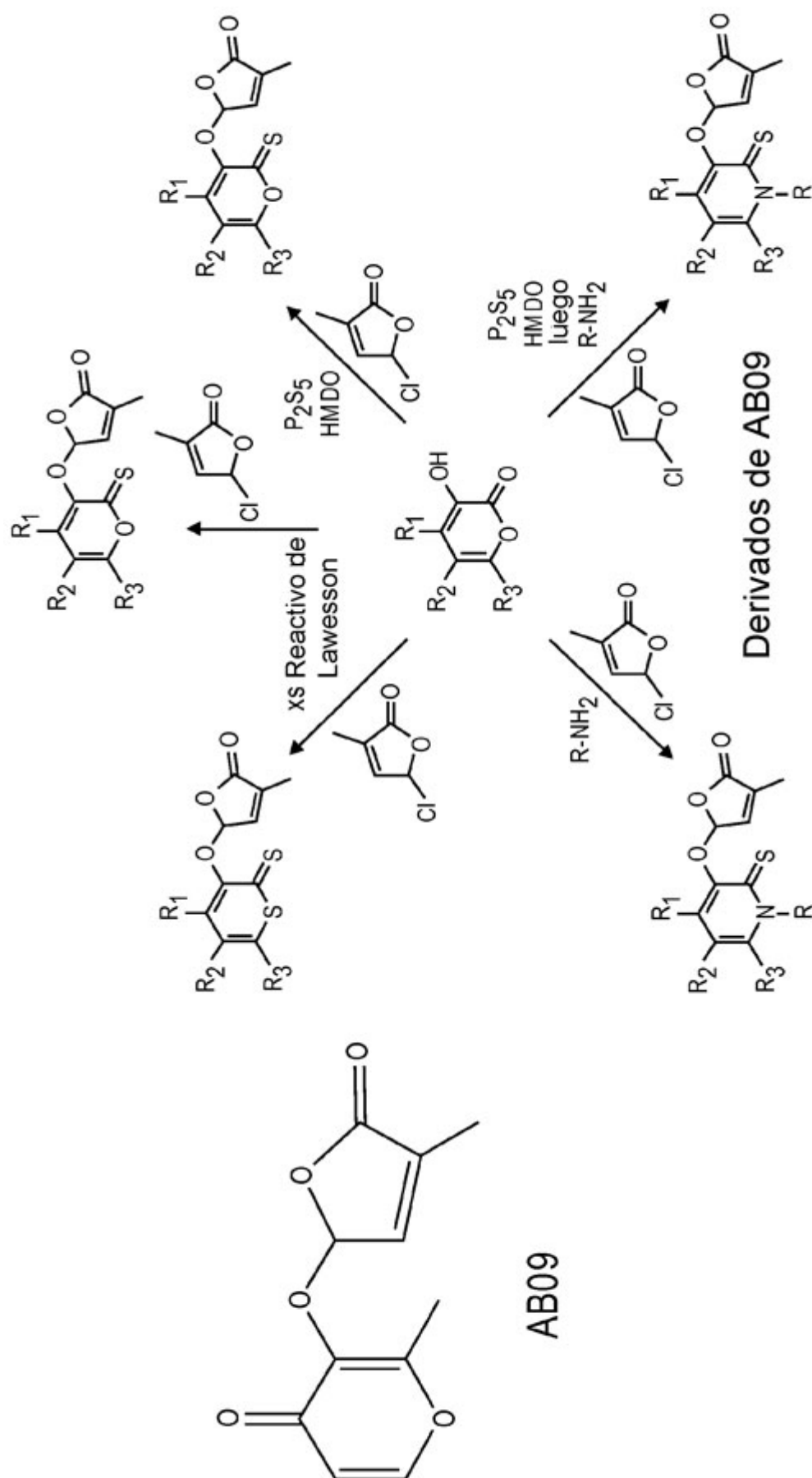
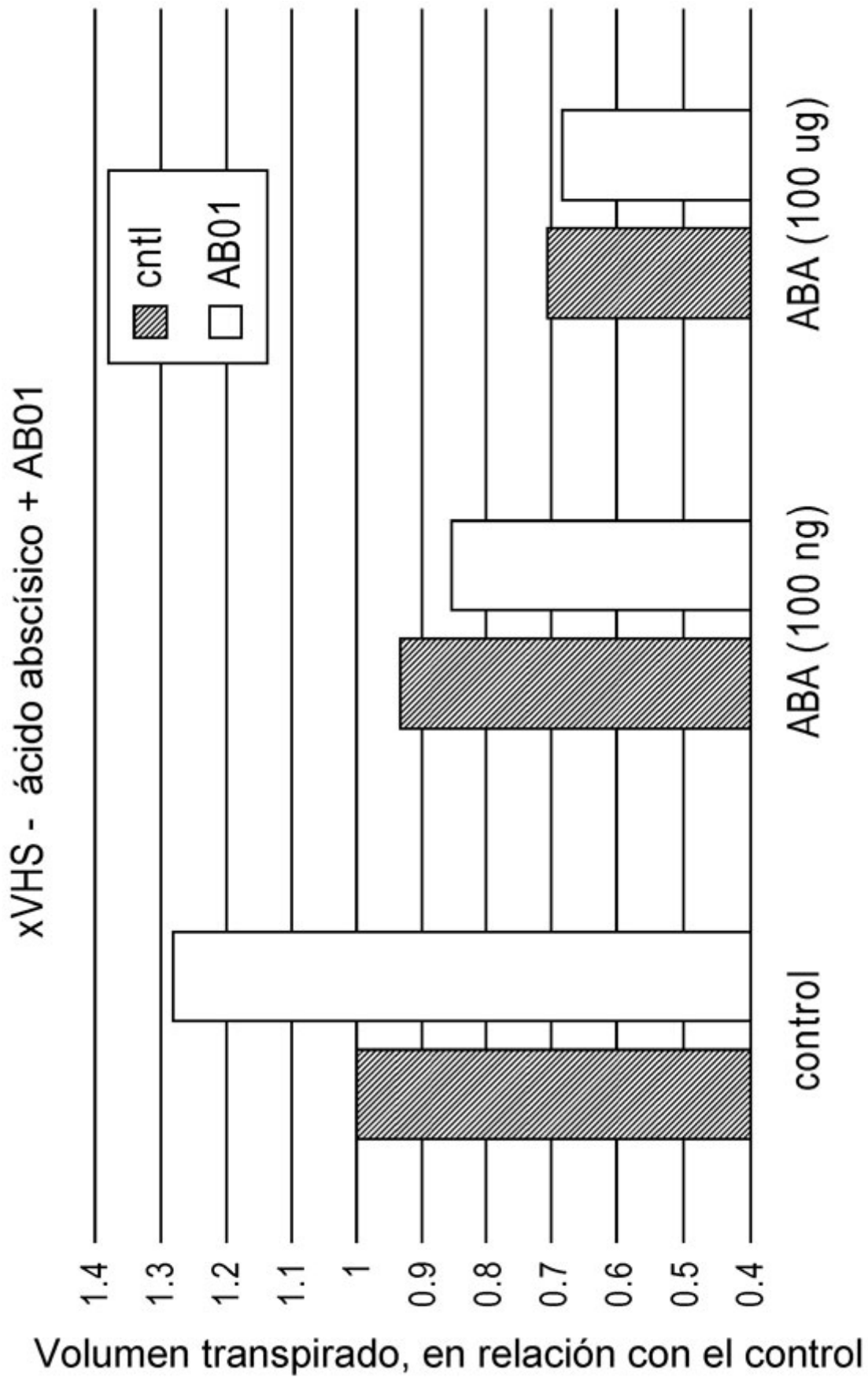


FIG. 13

**FIG. 14**

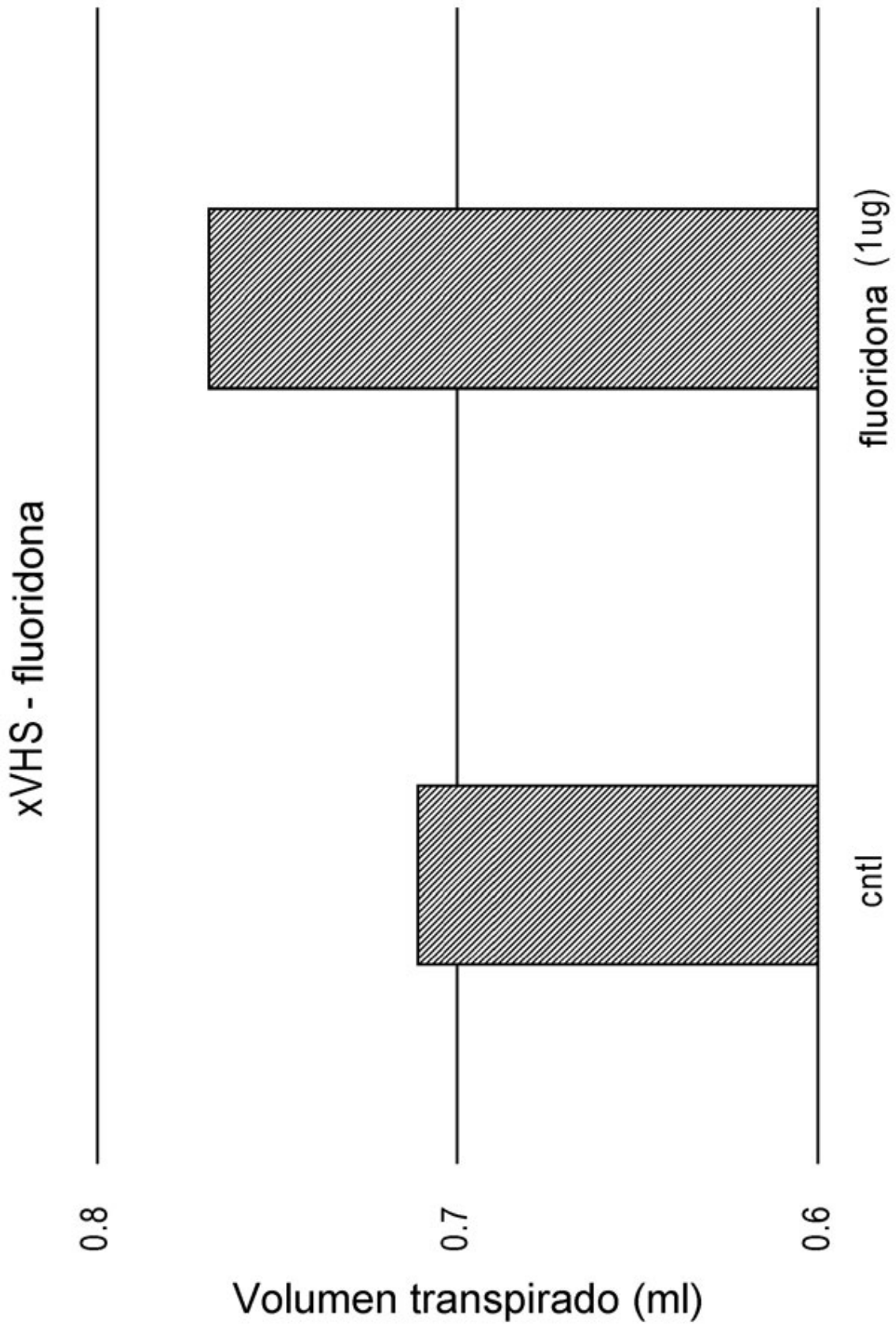


FIG. 15

xVHS - AB01 y GA3

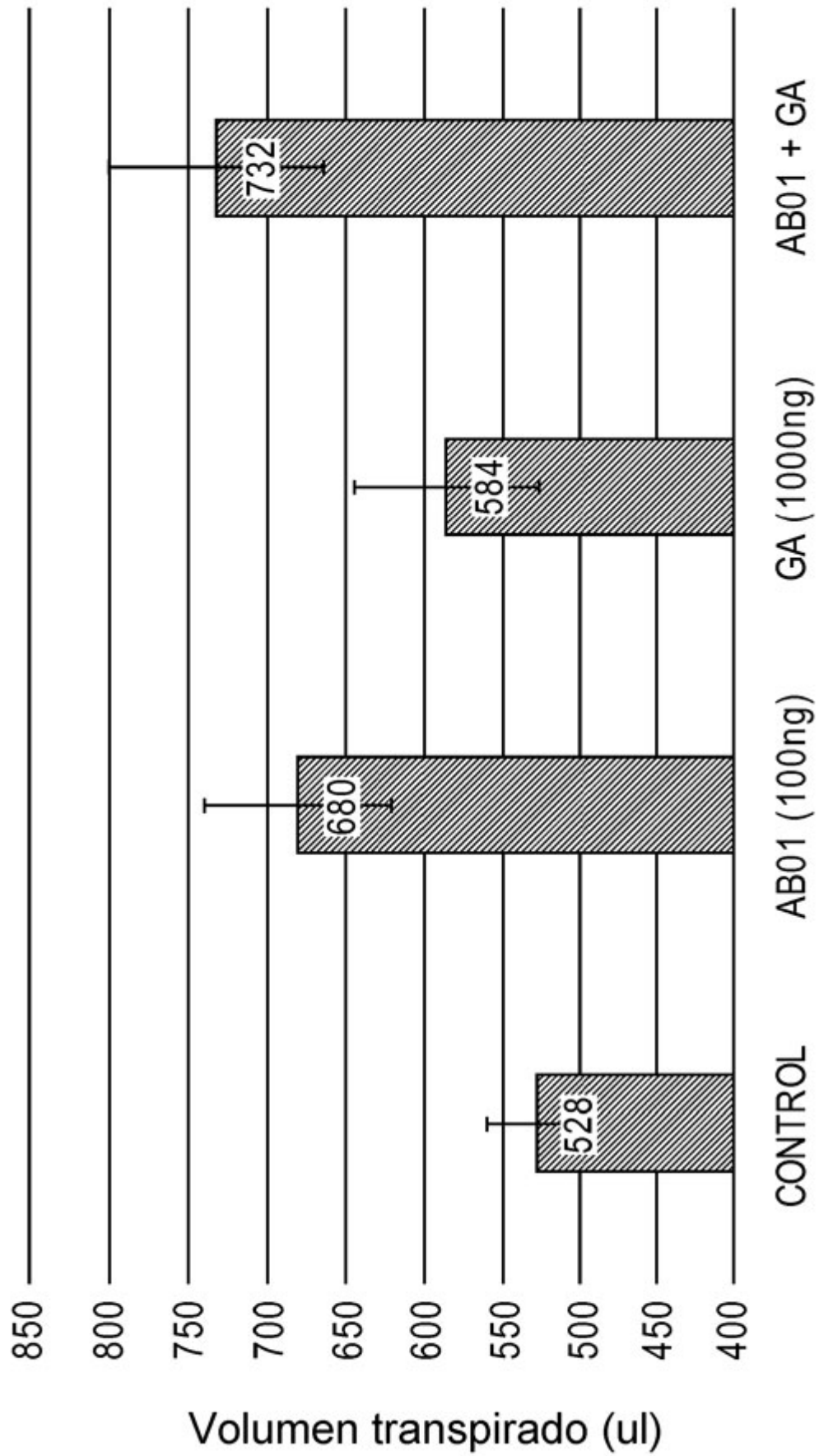


FIG. 16

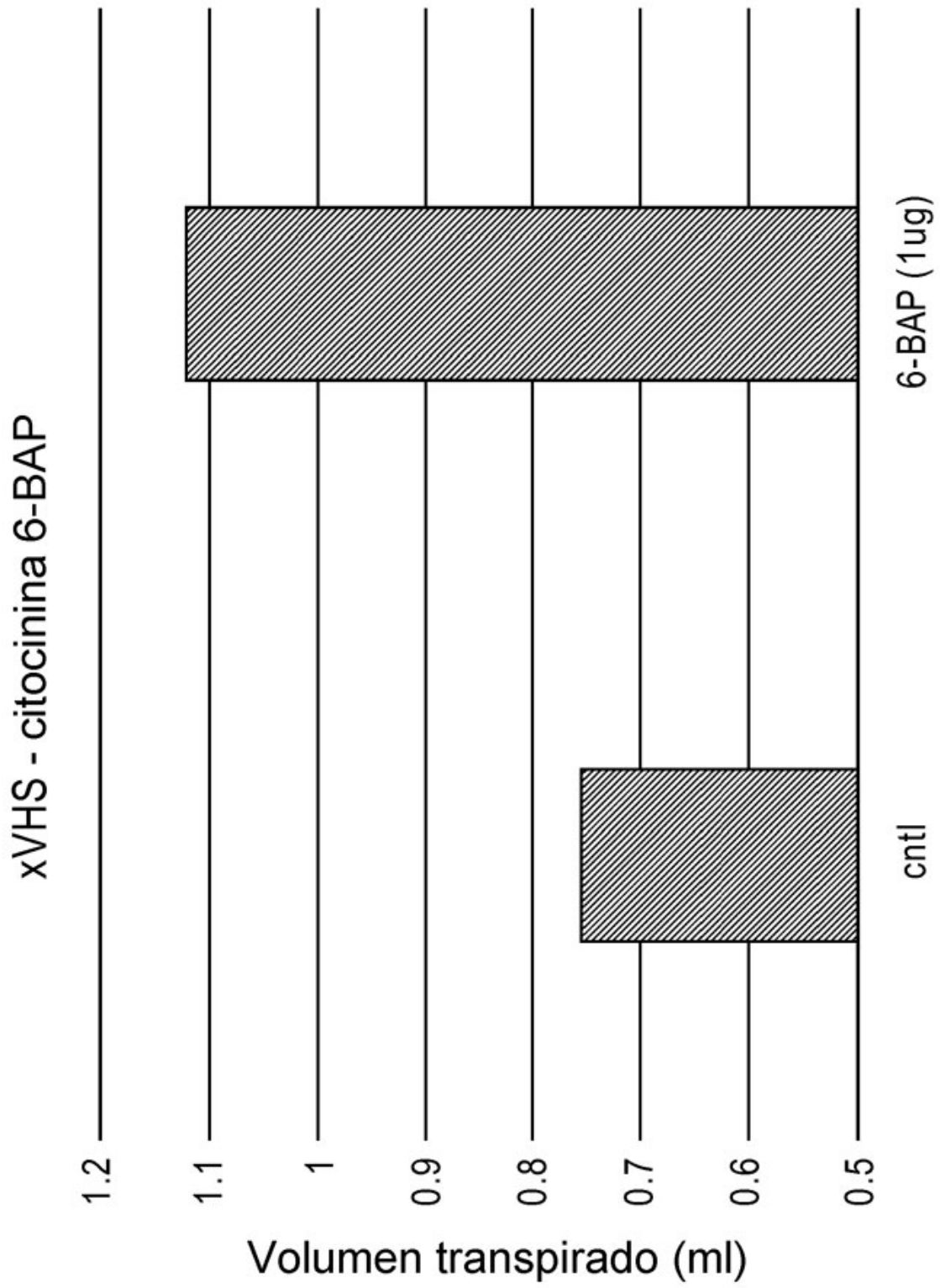


FIG. 17