



22 Dic 1967

No. 338.430.

338430

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: CROWN ZELLERBACH CORPORATION.

RESIDENCIA: Camas, Washington 98607, EE. UU.

ENUNCIADO: "UN METODO PARA PREPARAR UNA COMPOSI-
CION APROPIADA PARA ESTIMULAR EL CRE-
CIMIENTO DE LAS PLANTAS".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 542.189 del 13-4-66.

IG.

-1-

**POOR
QUALITY**

338430

22



1 Este invento se refiere en general a un método de estimulación de las funciones metabólicas de plantas macroscópicas.

5 Cuando la palabra "metabolismo" se emplea en este contexto, se refiere a los cambios químicos totales mediante los que se mantienen las actividades nutritivas y funcionales de un organismo. La frase "estimulación de la función metabólica" se refiere a una mejora de la función metabólica que puede adoptar la forma de un aumento en la velocidad de la función metabólica y/o un aumento en los productos de la función metabólica (metabolitos).

10 En su sentido más amplio, la frase "estimulación de la función metabólica de la planta" significa estimulación del "crecimiento" de la planta. Siempre que el término "planta" se utiliza en este contexto, se refiere a plantas macroscópicas. Las plantas macroscópicas que se pretende que estén incluidas son aquellos organismos vivientes macroscópicos considerados como plantas por los biólogos y especialmente aquellas plantas macroscópicas que son útiles al hombre, ya sea por sí mismas o debido a sus productos recolectables.

15 Se ha hallado que puede obtenerse una estimulación de las funciones metabólicas de las plantas poniéndolas en contacto con una cantidad efectiva de sulfóxido de dimetilo. El sulfóxido de dimetilo presenta una baja toxicidad para los mamíferos que permite su manipulación en condiciones de seguridad y es suministrado por la Crown Zellerbach Corporation, San Francisco, California, Estados Unidos de América. Se trata de un líquido transparente como el agua que funde a unos 18,5°C y hierve a unos 189°C. El sulfóxido de dimetilo puede ser preparado por diversos métodos tales como los descritos



338430

22 D

1 en las patentes estadounidenses núms. 2.581.050, 2.935.533
y 2.702.824.

5 Se ha hallado que esta estimulación de las funciones me-
tabólicas de las plantas puede adoptar una o más entre diversas
formas, tales como ritmo de crecimiento aumentado; aumento
del tamaño y/o del peso; aumento en los productos de la fun-
ción metabólica, tales como resina, aceite de menta, látex,
alcaloides, quinina, azúcares, taninos, ceras y otros; y au-
mento del tamaño, cantidad y/o calidad de las porciones co-
10 sechables de las plantas macroscópicas, tales como frutos,
nueces, granos, verduras, flores, tubérculos, etc.

15 Los tipos de plantas que pueden ser tratados eficazmen-
te por el método descrito aquí no están limitados al parecer
y el tratamiento es aplicable a plantas de hoja ancha y estre-
cha, caducas y coníferas, anuales y perennes. Son ejemplos
de tales plantas las hierbas, cereales, verduras, flores,
viñas, árboles frutales, árboles cítricos, árboles de sombra,
árboles de bosque, plantas herbáceas, arbustos, etc.

20 No es conocido con certeza el mecanismo mediante el que
se realiza la estimulación de las funciones metabólicas de
la planta. El efecto puede ser debido a una intensificación
del movimiento de las sustancias nutritivas a través de las
membranas hasta el interior de la planta y/o hasta el inte-
rior de las células de la planta. El efecto puede ser debido
25 a un estímulo de la producción de la hormona del crecimiento
(auxina). Entre tales auxinas cuya producción puede ser esti-
mulada se encuentran las siguientes:

- Acido auxentriólico (auxina a)
- Lactona de auxina a
- 30 Acido auxenolónico (auxina b)

338430

22



1

Acido 3-indolacético (heteroauxina)

Ester metílico de heteroauxina

Ester etílico de heteroauxina

Ester n-propílico de heteroauxina

5

Ester isopropílico de heteroauxina

Acido 1-metil-3-indolacético

Acido 2-metil-3-indolacético

Acido 5-metil-3-indolacético

5-Metil-3-indolacetato de metilo

10

Acido 2,3-indolpropiónico

Acido 3-indolpiro-racémico (pirúvico)

15

Algunas de las influencias que las auxinas ejercen sobre diversas plantas son: germinación más rápida y uniforme; iniciación y crecimiento más rápidos de las raíces; desarrollo mejorado de las yemas, flores y frutos; mayor cantidad de frutos o semillas mediante la fortificación de la polinización y/o reducción de la caída de capullos; reducción de la acidez del fruto; inducción del alargamiento del tallo y aumento del espesor y/o peso de diversas partes de la planta; reducción de la conmoción de las raíces y alargamiento del periodo de marchitación en los trasplantes; inducción de la ausencia de semillas en los frutos; mantenimiento del letargo para evitar la formación demasiado temprana de retoños, brotes o floraciones; interrupción del letargo de los tubérculos, bulbos, etc.; sanado de las heridas de las plantas; y prevención de la caída de frutos antes de la recolección por inhibición del arrancamiento. Debe observarse que no todos los efectos anteriores se obtendrán en una sola planta o con una sola auxina, sino que los efectos obtenidos dependerán de la planta particular de que se trate y de las

20

25

30

338430

22 Dic.



1 auxinas particulares producidas en ella, así como de los factores ambientales.

5 No obstante, de nuevo se subraya que el mecanismo o mecanismos particulares implicados no son críticos para la comprensión de los resultados aquí descritos y las hipótesis anteriores no deben ser consideradas como limitativas o comprometedoras.

10 Con la frase, "poner las plantas en contacto" con una cantidad efectiva de sulfóxido de dimetilo se pretende significar contacto externo, como el obtenido mediante una pulverización, niebla o aplicación de pintura de sulfóxido de dimetilo a la corteza y contacto interno como en el caso de inyección de sulfóxido de dimetilo en el xilema de la planta. Se ha hallado que en el contacto externo de las plantas con sulfóxido de dimetilo, este último tiene la extraordinaria propiedad de penetrar a través de las capas externas de las partes de la planta con las que está en contacto e introducirse en el interior de la planta donde es trasladado sistémicamente, es decir a través del sistema vascular de la planta. En el caso del contacto interno, la penetración de las capas externas se realiza mecánicamente y el sulfóxido de dimetilo es trasladado después sistémicamente desde el punto de inyección, aunque es posible que sea necesaria cierta penetración ulterior desde el punto de inyección para que el sulfóxido de dimetilo entre en el sistema vascular de la planta.

25 El sulfóxido de dimetilo puede ponerse en contacto con las plantas en forma de solución acuosa o en un vehículo inerte. No obstante, se prefiere la solución acuosa.

30 Si el contacto se realiza por inyección en el xilema, algunas veces es conveniente incorporar acetona a la solu-



338430

22 D

1 ción. Esta última actúa como anticongelante, que es necesario si las temperaturas ambientales son bajas, ya que el sulfóxido de dimetilo congela a 68°F (20°C).

5 La concentración empleada de sulfóxido de dimetilo que constituye una "cantidad efectiva" dependerá del tipo y tamaño de la planta a tratar, del grado de desarrollo a partir del periodo de emergencia en el caso de las plantas caducas y de la forma de contacto. Las coníferas toleran concentraciones de sulfóxido de dimetilo de hasta el 100 % en peso

10 aproximadamente, pero para las plantas herbáceas y caducas tiernas se prefieren concentraciones más bajas, inferiores al 25 % aproximadamente. Pueden emplearse concentraciones tan altas como alrededor del 100 % en peso cuando el contacto se realiza pintando la corteza, pero en el caso de aplicaciones por inundación u otras aplicaciones intensas, pueden

15 preferirse concentraciones tan bajas como del orden de partes por millón. Para pulverizaciones un buen punto de partida es un 2 % en peso. No obstante debe observarse que estas cifras no son absolutas para ninguna planta en particular o

20 forma de contacto, sino que más bien se dan para servir de guía, puesto que en la determinación de la concentración óptima a emplear deben ser considerados todos los factores como identidad de la planta, su tamaño, el grado de desarrollo de sus hojas y la forma de aplicación. Por lo tanto, el término "cantidad efectiva" quiere significar una cantidad de

25 sulfóxido de dimetilo que es eficaz para estimular las funciones metabólicas de la planta, pero insuficiente para producir una fitotoxicidad indebida, para una planta y una forma de aplicación en particular.

30 Se ha indicado que es más conveniente realizar el trata

338430

22



1 miento fuera del periodo de letargo.

El número y frecuencia de las aplicaciones de sulfóxido de dimetilo depende de nuevo de los numerosos factores enu-
5 rados antes. No obstante, hablando en general, es satisfacto-
ria la aplicación a intervalos de 14-28 días durante la esta-
ción de crecimiento.

Los siguientes ejemplos se dan para ilustrar diversas realizaciones de la invención referentes al tratamiento de las plantas.

10

EJEMPLO 1

Estimulación del crecimiento de la planta

Se prepararon unas plantaciones de zinnias, caléndulas, judías, maíz y pepino en tres tipos de suelos naturales:

15

1. Suelo con gran contenido en humus;
2. Marga arenosa; y
3. Arena de río.

20

Unos bancos duplicados se regaron con agua destilada con-
teniendo 0, 1, 5 y 10 ppm de sulfóxido de dimetilo. Cada uno de los bancos de prueba recibió el mismo volumen de agua su-
ministrada por irrigación en la parte inferior una vez a la semana, durante 6 semanas, sin adición de fertilizantes.

25

Todas las plantas de los bancos que recibieron sulfóxi-
do de dimetilo en el agua respondieron bien y como el suelo no estaba esterilizado, las pocas malas hierbas presentes tam-
bién presentaron una respuesta de crecimiento. La proporción óptima de sulfóxido de dimetilo en este ensayo en invernade-
ro fue de 5 ppm. Al cabo de 6 semanas, las plantas de estos bancos presentaban por término medio más altura y mayor peso de la parte aérea. Se cree que el sulfóxido de dimetilo favo-
reció la asimilación en las raíces de las sustancias nutriti-
30



338430

22

1 -vas y/o la producción de hormonas del crecimiento para inducir un desarrollo más rápido.

EJEMPLO 2

Protección de las plantas contra condiciones climáticas
adversas

5

10

15

20

25

Este ejemplo ilustra como la aplicación de sulfóxido de dimetilo a plantas en crecimiento puede protegerlas contra los cambios climatológicos adversos. Una docena de plantas de patatas fueron tratadas con sulfóxido de dimetilo, a una concentración de 5000 ppm, por pulverización hasta chorrear el agua. Otra docena de plantas de patata fueron tratadas solamente con agua destilada. Todas las jóvenes plantas se sometieron a una temperatura de unos 20°F (-6,5°C) durante un periodo de unas 4 horas. A continuación las plantas jóvenes fueron colocadas de nuevo en el invernadero, dejándolas continuar su crecimiento. Todas las plantas resultaron dañadas pero al cabo de una semana comenzaron a desarrollarse de nuevo. Las plantas no tratadas resultaron más pequeñas y de desarrollo menos vigoroso que las plantas tratadas con sulfóxido de dimetilo. La mayor producción obtenida a partir de las plantas tratadas con sulfóxido de dimetilo fue equivalente a aproximadamente 100 sacos por acre (1 acre = 0,405 Ha) comparada con la de las plantas sin tratar. Al parecer el sulfóxido de dimetilo inicia la producción de auxinas que da lugar a un desarrollo más rápido y vigoroso.

EJEMPLO 3

Aumento de la producción de fruta

30

Se trataron con sulfóxido de dimetilo, por pulverización e inyección, unos ciruelos tempranos Milton. La concentración de sulfóxido de dimetilo en la pulverización fue de



338430

24 D

1 - 1000 cm³ por cada 100 galones (378,5 litros) y la concentra-
ción de sulfóxido de dimetilo en la inyección fue de 10 cm³
por galón (3,785 litros). Se emplearon 6 árboles como con-
5 trol de verificación, otros 6 árboles recibieron el trata-
miento de pulverización con sulfóxido de dimetilo y 6 árbo-
les más recibieron la inyección de sulfóxido de dimetilo. La
producción media, en libras por árbol, de los árboles de con-
trol fue de 54,1 (24,539 kg/árbol), la producción media, en
10 libras por árbol, de los árboles tratados con una pulveriza-
ción de sulfóxido de dimetilo fue de 60,6 libras (27,488
kg/árbol) y la producción media, en libras por árbol, de los
árboles inyectados con sulfóxido de dimetilo fue de 63,8
(28,940 kg/árbol).

EJEMPLO 4

Tratamiento de la remolacha azucarera

15 El aumento de la producción de azúcar en la remolacha
azucarera tratada con sulfóxido de dimetilo puede demostrar-
se de la siguiente forma: A mediados de Abril se plantan re-
molachas azucareras. Debe obtenerse una germinación y una
20 emergencia uniformes. Las remolachas se aclaran hacia fina-
les de Mayo. Un grupo de remolachas sirven como control y
no recibe tratamiento, excepto el riego normal. Un segundo
grupo de remolachas se pulveriza a razón de 100 galones de
agua por acre a 100 psi (934 litros por Ha a 7,03 kg/cm²),
25 conteniendo el agua de 10 a 15 ppm de sulfóxido de dimetilo.
Este último tratamiento se repite a intervalos de 10 días
durante la estación de crecimiento, comenzando hacia finales
de Junio. La producción bruta de azúcar de las remolachas de
control es alrededor de 5000 libras por acre (5600 kg/Ha).
30 La producción bruta de azúcar de las remolachas tratadas con



338430

1 sulfóxido de dimetilo presenta un aumento de unas 250 a 300
 5 libras por acre (280 a 336 kg/Ha) sobre la de las remolachas
 de control y el contenido en azúcar de las remolachas trata-
 das con sulfóxido de dimetilo es un 0,28 % más alto, siendo
 5 el contenido en azúcar del control de 14,90 % y el de las
 plantas tratadas con sulfóxido de dimetilo del 15,18 %. Pueden
 obtenerse aumentos semejantes de la producción de azúcar tra-
 tando la caña de azúcar con sulfóxido de dimetilo.

EJEMPLO 8

Tratamiento de pre-emergencia de las plantas

10

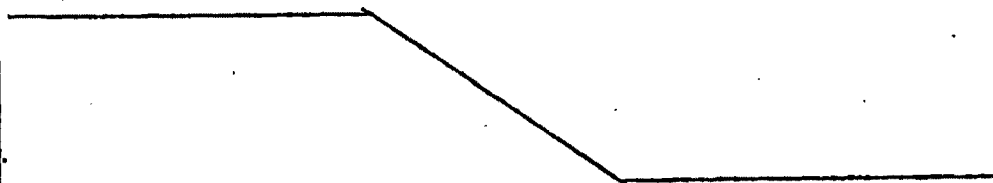
15

20

25

30

Los tubérculos de patata, cortados para su plantación,
 se tratan con una solución acuosa de sulfóxido de dimetilo,
 a una concentración de 2 galones de SOIM en 98 galones de
 agua (2 litros en 98 litros). Este volumen de 100 galones
 (378,5 litros) es suficiente para tratar un número de tubércu-
 los suficiente para sembrar 10 acres (4,05 Ha). El tratamien-
 to se realiza sumergiendo los tubérculos en la solución de
 SOIM. El tratamiento con SOIM mejora la suberización, estimula
 el desarrollo de brotes y hace que los tubérculos madre per-
 manezcan intactos durante muchas semanas después de plantados,
 añadiendo vigor a la planta en desarrollo. Generalmente se
 observa un mayor número de brotes por pieza de tubérculo y es-
 te hecho va asociado con una elevada cosecha. Se han obtenido
 resultados similares con tubérculos de dalia y puede darse un
 tratamiento similar con SOIM a diversos bulbos, pepitas, ce-
 bollas y rizomas con una mejora similar del desarrollo.



- 11 -
338430

22



1 - REIVINDICACIONES -

5 1. Un método para preparar una composición apropiada para estimular el crecimiento de las plantas, caracterizado porque comprende aglomerar sulfóxido de dimetilo con un diluyente no tóxico, siendo la cantidad de sulfóxido de dimetilo en el aglomerado suficiente para estimular el crecimiento de la planta pero no llega a ser suficiente para producir una fitotoxicidad indebida.

10 2. Un método según la Reivindicación 1 en el que dicho diluyente es agua.

3. Un método según la Reivindicación 2 en el que la concentración de sulfóxido de dimetilo en dicha solución acuosa es inferior al 25 % en peso de la solución.

15 4. Un método según la Reivindicación 2, en el que la concentración de sulfóxido de dimetilo en la solución acuosa es de alrededor del 2 % en peso de la solución.

5. Un método según la Reivindicación 1 en el que el diluyente es un portador inerte.

20 6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita :
"UN METODO PARA PREPARAR UNA COMPOSICION APROPIADA PARA ESTIMULAR EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS".

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de once páginas mecanografiadas.

Madrid, 23 de Marzo de 1.967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

30