



PATENTE DE INVENCION

Le A 15 878-Sp.

439539

Int. Cl.: A 01 N

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE UN SUSTRATO CAPAZ DE  
SOPORTAR EL CRECIMIENTO DE PLANTAS

*Solicitante:* BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residen-  
te en Leverkusen-Bayerwerk, República Federal Alema-  
na.

La invención se refiere a un procedimiento para el  
tratamiento de sustratos capaces de soportar el crecimiento  
de las plantas, para evitar los daños, así como para reducir  
los residuos, en las plantas cultivadas en los sustratos im-  
purificados con metales pesados fitotóxicos o bien humano-tó-  
5.

xicos.

5 En los últimos tiempos aumentan los casos en los que  
sustratos de origen natural, debido a su elevado contenido en  
metales pesados, no se pueden emplear para el cultivo de plan-  
tas ya que se impide o reduce el recimiento natural de las  
plantas o bien porque las plantas presentan contenidos dema-  
siado altos en metales pesados tóxicos para los seres humanos,  
por ejemplo plomo (vease por ejemplo P. Sorauer en Handbuch  
10 del Pflanzenkrankheiten" I, tomo 2º, suministro, 1969, págs.  
203-204, 221-222, 306-309 y 392-394). Así, por ejemplo, en el  
cultivo de azaleas se presentaron dificultades, ya que los  
plantones de azaleas no enraizaban en la tierra de hojas de  
pino tradicional empleada para cultivos, ya que como demos-  
tró un análisis ulterior, contenía 200 ppm de plomo, 100 ppm  
15 de cobre y 200 ppm de zinc.

Se ha descubierto ahora que se pueden reducir y has-  
ta evitar totalmente los daños originados por metales pesados  
fitotóxicos ó bien humano-tóxicos en las plantas o bien los  
residuos cultivados en los sustratos que contienen estos meta-  
20 les, si estos sustratos se hacen reaccionar resinas intercambia-  
doras de iones formadoras de quelatos.

Las resinas intercambiadoras de iones formadoras  
de quelatos a emplear según la presente invención son conoci-  
das. Estas y los distintos procedimientos para su obtención se  
25 describen con todo detalle, en R. Hering "Chelatbildende Ione-  
naustauscher" Akademie-Verlag, Berlín, 1967. Los intercambia-  
dores de iones formadores de quelatos se pueden basar en las  
más distintas matrices de resina. Así, en los armazones de re-  
sina se puede tratar, por ejemplo, de resinas de condensación,  
30 tal y como se obtienen por condensación de aminas alifáticas



5 y/o aromáticas con epíclorhidrina y/o formaldehído. La obten-  
ción de tales resinas de condensación es conocida y se descri-  
be, por ejemplo, en R Griesbach "Austausch-Adsorption in Theo-  
rie und Praxis", Akademie-Verlag, Berling, 1957, página 56 a  
62. Preferentemente se trata, sin embargo, en las matrices en  
que se basan las resinas intercambiadoras de iones formado-  
res de quelato, de copolímeros macro- y microporosos de com-  
puestos de monovinilo, por ejemplo, estireno, viniltolueno o  
10 vinilnaftaleno, y compuestos de polivinilo, tales como divi-  
nilbenceno o trivinilbenceno, que se obtienen en forma en sí  
conocida, por ejemplo según la patente alemana 1.045.102 (Po-  
límeros macroporosos) ó R. Griesbach "Austausch-Adsorption  
in Theorie und Praxis" Akademie-Verlag, Berlin, 1957, pági-  
nas 56 a 62 y en las que, en forma en sí conocida, se introdu-  
cen los grupos funcionales formadores de quelato.

15 Como grupos formadores de quelato se han acreditado  
especialmente los grupos que se derivan de los ácidos N-(po-  
li)-alcanocarboxílicos, por ejemplo, ácidos N-(poli)-acéticos,  
tales como ácido nitrilo-triacético, ácido etilendiamida-te-  
traacético, ácido dietilen-triamina-pentaacético, ácido N- $\beta$ -  
20 hidroxietil-etilendiamina-triacético, ácido cilcohexan-trans-  
1,2-diamino-tetraacético, ácido etilendiamin-N,N'-di-(o-hi-  
droxifenil)-acético, ácido N,N'-di- $\beta$ -hidroxietil-etilendia-  
min-diacético, bis-(dicarboximetil-aminometil)-éter ó bis-  
25 (dicarboximetil-aminometil)-sulfuro y, especialmente, del  
ácido iminodiacético.

Los intercambiadores de iones formadores de quela-  
to se pueden emplear en distintas formas de carga. Según la  
composición del sustrato a tratar se recomienda su empleo en  
30 la forma H o en la forma de sus sales, preferentemente en la



forma de sales de potasio, calcio o magnesio. Además en ciertas circunstancias puede ser también ventajoso el empleo de mezclas de distintas formas de carga, Los intercambiadores de iones, a emplear según la presente invención, se pueden emplear en forma de granulados, de perlas o de polvo. Para su empleo en forma de granulado o de perlas son especialmente adecuados los intercambiadores de iones formadores de quelato con matriz macroporosa.

5

El empleo de los intercambiadores de iones, a emplear según la presente invención, se efectúa por lo general adicionando a los sustratos a tratar los intercambiadores de iones por rastrilleado o cavado y cuidando de que los sustratos y el intercambiador de iones se mezclen lo más íntimamente posible.

10

La cantidad en que se emplea el intercambiador de iones a emplear según la presente invención por  $m^3$  de sustrato depende esencialmente del contenido en metales pesados del sustrato. Por lo general se emplean las resinas en tales cantidades, de manera que por 1 equivalente de metal pesado a fijar en el sustrato correspondan 0,2 a 10, preferentemente 0,5 a 2 equivalentes de grupo formador de quelato en el intercambiador de iones. La cantidad óptima se puede determinar por ejemplo, también empíricamente por el así llamado ensayo de berros. Este ensayo se efectúa cultivando berros sobre sustrato conteniendo metales pesados y se determina bajo adición de que cantidad de resina intercambiadora de iones formadora de quelatos se presenta de nuevo un crecimiento normal de las plantas.

15

20

25

En los sustratos a tratar según la presente invención se puede tratar tanto de sustratos naturales como de man

30



tillo, turba, arena, arcilla o de sustratos artificiales, por ejemplo, aquellos a base de poliuretano.

Ejemplo

5 En cinco sustratos distintos que presentan un elevado contenido en metales pesados tóxicos se incorporaron 1250 g/m<sup>3</sup> de una resina intercambiadora de iones que presenta grupos ácidos iminodiacético (en la forma de sal de calcio; matriz: poliestireno macroporoso reticulado con un 8% de divinilbenceno; equivalencia en grupos ácido iminodiacético: 10 3,8 mVal/g). Sobre los sustratos así obtenidos se sembró berro después de 14 días y al cabo de 12 días se comprobó la formación de raíces de las plantas; se obtuvieron aquí los siguientes resultados: (evaluación del crecimiento de raíces mediante las notas 0 a 6: 0 = ninguna formación de raíces 6 = 15 formación de raíces normal).

Sustrato	I	II	III	IV	V
Control (sustrato sin tratar)	1	1	0	2	0
Sustrato tratado	5,5	5,5	4	5,5	5,5

20 Al emplear la resina intercambiadora de iones, en lugar de forma de sal de calcio, en forma de sal de magnesio (A) o en forma de sal de calcio-magnesio (B) se logró, como se desprende de la tabla a continuación, una mejora igual del sustrato.

25

Sustrato	I	II	III	IV	V
Control	1	1	0	2	0
Sustrato (A) tratado	5	5	4	6	4,5
Sustrato (b) tratado	5,5	5,5	2	5	4,5

30



Los cinco sustratos de mantillo distintos tienen los siguientes contenidos en metales pesados:

Sustrato I: 212 ppm de plomo, 70 ppm de cobre y 100 ppm de zinc

5 Sustrato II: 200 ppm de plomo, 69 ppm de cobre y 76 ppm de zinc

Sustrato III: 148 ppm de plomo, 54 ppm de cobre y 70 ppm de zinc

10 Sustrato IV: 200 ppm de plomo, 70 ppm de cobre y 74 ppm de zinc

Sustrato V: 216 ppm de plomo, 76 ppm de cobre y 112 ppm de zinc.

Resultados igual de favorables se lograron cuando para los ensayos del crecimiento de raíces se emplearon perifollo (Anthriscus cerefolium), achicoria (Cichorium intybus), tomates (Lycopersicon esculentum), perejil (Petroselinum crispum), puerro (Allium porrum), escorzonera (Scorzonera hispanica), berza (Brassica oleracea), cebolla (Allium cepa), rabanitos (Raphanus sativus), apio (Apium graveolens), zanahoria (Daucus carota), lechuga (Lactuca sativa), espinaca (Spinacia oleracea), tagetes (Tagetes erecta), judias (Phaseolus vulgaris), guisantes (Pisum sativum) y rosas (Rosa spec.) en lugar de berro (Lepidum sativum).

N O T A  
=====

25 Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarse en la práctica debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en

30

Alemania con el nº P 24 34 593.5 de 18 de julio de 1.974; acciéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años, en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE UN SUSTRATO CAPAZ DE SOPORTAR EL CRECIMIENTO DE PLANTAS; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para el tratamiento de un sustrato capaz de soportar el crecimiento de plantas, al objeto de reducir daños y/o reducir los residuos de metales pesados en las plantas que crecen en el sustrato, caracterizado porque comprende hacer reaccionar resinas intercambiadoras de iones formadores de quelato con los iones de metal pesado contaminantes presentes en el sustrato.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque como resinas intercambiadoras de iones, formadoras de quelatos, se hacen reaccionar aquellas que como grupo formados de quelato presentan un ácido N-(poli)-alcanocarboxílico.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque como resinas intercambiadoras de iones, formadoras de quelato, se hacen reaccionar aquellas que como grupo formados de quelato presentan un ácido N-(poli)-acético.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque como resinas intercambiadoras de iones, formadoras de quelatos, se incorporan aquellas que como grupo formador de quelato llevan el grupo ácido iminodiacético.

5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las resinas intercambiadoras de iones, formadoras de quelatos, se hacen reaccionar en la forma H ó

en la forma de sal de potasio, sal de calcio o sal de magnesio.

6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las resinas intercambiadoras de iones, formadoras de quelato, se hacen reaccionar en una cantidad de manera que por 1 equivalente de metal pesado a fijar en el sustrato correspondan 0,2 - 10 equivalentes de grupo formador de quelato.

7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las resinas intercambiadoras de iones formadoras de quelato, se hacen reaccionar en una cantidad de manera que por 1 equivalente de metal pesado a fijar en el sustrato correspondan 0,5 - 2 equivalentes de grupos formadores de quelato.

8.- Procedimiento para el tratamiento de un sustrato capaz de soportar el crecimiento de plantas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 8 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 ENE. 1977

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

L. GOMEZ ACEBO Y MODELA  
F. p. Firmador L. Gaeta Fernández

