



19	ES	21	NUMERO 446.232	20	A 1
		22	FECHA DE PRESENTACION 20-3-76		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	P 25 12 816.9		22 de Marzo de 1.975		Rep. Fed. Alemana
	P 25 50 935.7		13 de Noviembre de 1.975		Rep. Fed. Alemana

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			CO5D		

54	TITULO DE LA INVENCION
	Procedimiento para preparar fertilizantes.

71	SOLICITANTE (S)
	BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Leverkusen-Bayerwerk, República Federal Alemana.

73	INVENTOR (ES)
	Dr. Velker Mues y Dr. Johannes Niggemann.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODEY

1 La presente invención se refiere a un procedimiento para preparar fertilizantes que contienen prusiatos (compuestos de ácido prúsico, pentacianoferratos), útiles para la nutrición de plantas y para prevenir y curar enfermedades carenciales de plantas.

5 A fin de proporcionar para una planta condiciones óptimas de crecimiento, además de las macrosustancias nutritivas, en un substrato siempre deben estar presentes en cantidad suficiente las microsustancias nutritivas, y es decir en tal forma que pueden ser absorbidas por la planta. Por ende, a menudo es necesario ya sea compensar
10 una carencia de microsustancias nutritivas disponibles para las plantas en substratos destinados para el cultivo de plantas, por adición de correspondientes fertilizantes de microsustancias nutritivas o sea subsanar dicha carencia por transformación de los compuestos de microsustancias nutritivas difícilmente solubles en sustancias más fácilmente solubles.
15 Por consiguiente, una fertilización con elementos en indicios puede ser efectuada de muy diferente manera.

 Por ejemplo, desde hace mucho tiempo es conocido que pueden aplicarse sales fácilmente solubles de cationes de elementos en indicios con ácidos no fitotóxicos para la provisión de plantas de
20 las respectivas microsustancias nutritivas. Si bien con tales fertilizantes usuales, en substratos de reacción débilmente ácida o también neutra, puede lograrse una provisión eficaz de microsustancias nutritivas, pero la aplicación en suelos de reacción débilmente alcalina está afectada de desventajas considerables. Así, la mayor parte de los iones
25 de metales polivalentes - particularmente de los iones de hierro -

1 no puede ser recogida por las plantas, dado que estos iones en el
substrato debilmente alcalino se separan en forma de hidróxidos
dificilmente solubles y por ésto no contribuyen a la nutrición de las
plantas.

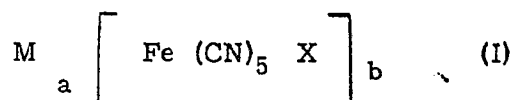
5 Además, se ha dado a conocer que a las plan-
tas pueden suministrarse los requeridos cationes de microsubstancias
nutritivas en forma de complejos de quelato de los ácidos citados a con-
tinuación: ácido cítrico, ácido glucónico, ácido nitriloacético, ácido
etilendiamino-tetraacético y ácido etilendiamino-N,N'-di-(o-hidroxi-
10 fenil)-acético (compárese: "Der Vegetationsversuch" en "Methodenbuch"
Tomo VIII, Neumann Verlag, Radebeul, Berlin, 1951, 180-194; Plant
Physiology 26, 411 (1951); Soil Science 80, 101-108 (1955) y "Organic
Sequestering Agents", John Wiley and Sons, Inc. New York, 1959,
455-469).

15 Mediante tales complejos puede lograrse no so-
lamente en suelos debilmente ácidos o neutros, sino hasta cierto grado
también en suelos debilmente alcalinos una provisión de las plantas de
microsubstancias nutritivas porque, gracias a la estabilidad relativa-
mente grande de estos complejos, llega a ser ampliamente impedida una
20 precipitación indeseada de cationes de microsubstancias nutritivas en el
medio neutro o debilmente básico. No obstante, la aplicación de los
complejos de quelato implica ciertas desventajas para la finalidad indi-
cada. Así, la duración del efecto de complejos de quelato del ácido cí-
trico y del ácido glucónico es relativamente corta, en vista de que estos
25 ácidos naturalmente existentes pueden ser descompuestos bastante rápi-

1 damente por microorganismos del suelo.

Los complejos de quelato de los ácidos amino policarboxílicos sintéticos, con excepción del complejo de hierro del ácido etilendiamino-N,N' -di-(o-hidroxifenil)-acético, importante para combatir la clorosis pueden ser aplicados tan solo condicionalmente en suelos fuertemente alcalinos, debido a que la estabilidad de los complejos no siempre alcanza para evitar una fijación de los cationes de microsubstancias nutritivas en forma de hidróxidos ú óxidos difícilmente solubles. Una desventaja ulterior reside en que los ácidos aminocarboxílicos pueden formar con los iones de metal pesado de cadmio, plomío, y mercurio que pueden estar contenidos en el suelo, en forma de compuestos casi insolubles, complejos de quelato muy estables altamente tóxicos y al mismo tiempo hidrosolubles. Dado que estos complejos de iones de metal pesado, debido a su buena solubilidad, pueden llegar a contaminar el agua subterránea, el empleo de ácidos aminopolicarboxílicos es peligroso también por razones toxicológicas. El complejo de hierro del ácido etilendiamino-N,N' -di-(o-hidroxifenil)-acético, si bien, como ya se ha mencionado, tienen importancia práctica en la lucha contra la clorosis, sin embargo es desventajoso el hecho de que esta sustancia puede ser producida en forma tan solo relativamente difícil y además no es resistente a la luz.

Ahora se ha encontrado que los prusiatos de fórmula general:



25

1 en la cual representan

M un ión de álcali, de metal alcalinotérreo, de metal pesado de amonio o protón,

5 X un grupo capaz de ocupar el sexto lugar de coordinación: en el hierro, particularmente uno de los grupos NO, H₂O, CO, NH₃, NH₂NH₂, NO₂, ASO₂ y SO₃, o un radical orgánico apropiado, particularmente uno de los radicales NO-CH₃, NO-C₂H₅, NO-S-C(=NH)NH₂,

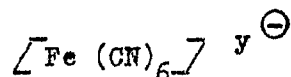
a un número entero de 2 a 5 y

10 b un número entero de 1 a 3,

o los hidratos de los compuestos de la fórmula (I) son muy bien apropiados para la provisión de plantas de microsubstancias nutritivas, particularmente de hierro.

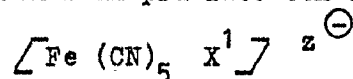
15 Por consiguiente, constituye el objeto de la presente invención, un procedimiento para preparar fertilizantes de microsubstancias nutritivas que contienen los prusiato de la fórmula (I), que se caracteriza porque en una primera etapa se prepara un prusiato de fórmula (I) antes indicada:

20 a) haciendo reaccionar un hexacianoferrato con un anión de fórmula:



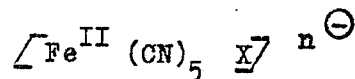
donde Y significa 3 ó 4, con un grupo X que tiene el significado arriba indicado, en solución acuosa y en caso dado en presencia de un diluyente adicional; ó

25 b) haciendo reaccionar un prusiato con un anión de fórmula



1 donde X^1 tiene el significado indicado para X y z representa un
número entero de 1 a 5 con un grupo X^2 , que tiene el significa-
do indicado para X, pero que sin embargo es distinto a X^1 , en
5 solución acuosa y en caso dado en presencia de un diluyente adi-
cional; 6

c) Oxidando un prusiaño con un anión de fórmula



10 donde X tiene el significado arriba indicado y n representa un
número entero de 2 a 5, con brome, en caso dado en presencia de
un diluyente adicional.

15 En la preparación de los compuestos utilizados en la presente
invención conforme a las variantes de procedimiento (a) hasta
(c) se pueden variar las temperaturas de reacción dentro de un
margen determinado. Por lo general se trabaja a temperaturas
entre 0°C y 50°C, preferentemente entre 5°C y 30°C.

20 La sobresaliente eficacia de las sustancias se-
gún el invento en la provisión de plantas de elementos en indi-
cios ha de considerarse muy sorprendente, pues, en atención al
estado de la técnica era de suponer que las sustancias según el
invento se prestan muy malamente, para la finalidad indicada,
porque, en comparación con los acidos aminopelicarboxíli- ---
cos, contiene hierro muy fuertemente complejoado. Sin -----
embargo, en contraposición con las expectativas, las substan-

1 cias según el invento tienen en la fertilización con microsubstancias
nutritivas una eficacia mejor o por lo menos tan buena que los com-
plejos de hierro, quelato del ácido etilendiamino-N, N' -di-(o-hidroxi-
fenil)-acético o de la sal sódica del ácido etilendiamino-tetraacético
5 que son las sustancias más análogas de igual indole de efecto. Es
particularmente ventajoso el hecho de que las sustancias según el
invento no forman complejos estables con los iones de metal pesado
del cadmio, plomo y mercurio existentes en el suelo; por ende, una
aplicación de prusiatos para la provisión de plantas de microsubstan-
10 cias es inofensiva también por razones toxicológicas. Por consiguien-
te, las sustancias según el invento representan un valioso enriqueci-
miento de la técnica.

Los prusiatos aplicables según la invención
están definidos exactamente por la fórmula (I). En la fórmula (I),
15 M representa preferiblemente sodio, potasio, magnesio, calcio, bario,
amonio e hidrógeno. X representa preferiblemente nitroso, H₂O,
carbonilo, NH₃, nitrito, sulfito, arsenito o el radical NO-S-C(=NH)-
NH₂, y a y b representan preferiblemente números enteros de 2 a 5,
respectivamente 1 a 3, resultando los números a y b de la suma de las
20 cargas de los cinco iones de cianuro negativamente cargados, del ca-
tión de hierro dos o tres veces cargado positivamente y del radical X
de carga neutra, positiva o negativa y de la valencia del catión M.

Como ejemplos de los prusiatos de la fórmula
(I) a emplear según la invención, en detalle sean mencionados:

25 $K_2 \quad [Fe(CN)_5 \underline{NO}]$ o el hidrato

1	Na ₂	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NO}]^-$	o el hidrato
	Na ₄	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NO}]^-$	o el hidrato
	Na ₂	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{H}_2\text{O}]^-$	o el hidrato
	Na ₃	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{H}_2\text{O}]^-$	o el hidrato
5	K ₃	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{CO}]^-$	o el hidrato
	Na ₃	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{CO}]^-$	o el hidrato
	Na ₂	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NH}_3]^-$	o el hidrato
	Na ₂ NH ₄	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NH}_3]^-$	o el hidrato
	Na ₃	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NH}_3]^-$	o el hidrato
10	K ₃	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NO}_2]^-$	o el hidrato
	NaK ₂	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NO}_2]^-$	o el hidrato
	Na ₃	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NO}_2]^-$	o el hidrato
	K ₄	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NO}_2]^-$	o el hidrato
	Na ₄	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NO}_2]^-$	o el hidrato
15	K ₄	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{AsO}_2]^-$	o el hidrato
	Na ₄	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{AsO}_2]^-$	o el hidrato
	Na ₅	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{SO}_3]^-$	o el hidrato
	Na ₅	$[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NOSC}(=\text{NH})\text{NH}_2]^-$	o el hidrato

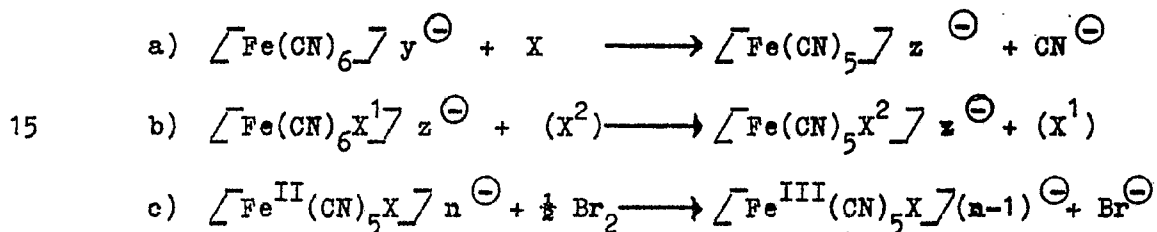
Los prusiatos según la invención y su empleo

- 20 en la química analítica como reactivos, por ejemplo para comprobar la existencia de iones de sulfuro (S^{2-}) y sulfuro de hidrógeno (HS^-), ya son conocidos (compárese: E. Hofmann, A. Wünsch, *Naturwissenschaften* 1958, 338, K. A. Hofmann, *Z. Anorg. Allg. Chemie* 10, 262 (1895); *dto.* 11, 31 y 278 (1896); *dto.* 12, 146 (1896); J. Liebig's *Ann. Chem.* 312, 1 (1900); J. A. Muller, *C. R. Acad. Sci. Paris* 104, 992
- 25

1 (1887); E. Biesalski, O. Houser, Z. Anorg. Allg. Chemie 74,
 384 (1912); A. Ungarelli, Gazz, Chim, Ital. 55, 118 (1925);
 F. Hölzl, K. Rekitanski, Monatshefte Chem. 56, 79 (1930); H.
 Brintzinger, H. Osswald, Z. Anorg. Allg. Chemie 225, 217-220
 5 (1935)).

Su empleo para la nutrición de plantas y para
 prevenir y curar enfermedades carenciales de plantas, sin
 embargo, aún no fué propuesto.

10 Los prusianos de la fórmula (I) aplicables según
 la invención pueden ser producidos según métodos usuales a
 partir de hexacianoferratos o pentacianoferratos (compárese:
 la literatura arriba citada). Las reacciones se desarrollan según
 las siguientes ecuaciones de reacciones generales



representando

- y un número entero 3 ó 4,
 z y z^1 un número entero de 1 a 5,
 20 n un número entero de 2 a 5,
 X los radicales de carga neutra, respectivamente positiva
 ó negativa, y
 X^1 y X^2 los radicales de carga neutra, respectivamente positiva o
 negativa arriba citadas para X, siendo sin embargo distin
 25 tes entre sí.

1 Los prusiatos de la fórmula (I) aplicables
según la invención - como ya se ha mencionado varias veces - se
prestan muy bien para prevenir a y curar enfermedades causadas por
carencia de hierro en plantas. Sin embargo, en ciertos casos pueden
5 ser empleados también para combatir otras enfermedades carencia-
les de plantas, tales como por ejemplo la enfermedad de roseta, la
enfermedad de manchas de desecación, la enfermedad de landa y la
"white-bud-disease" (enfermedad de brotes blancos), siempre que
contengan aquellos iones de sustancias nutritivas a cuya carencia
10 deben atribuirse las respectivas enfermedades carenciales de las
plantas.

Los prusiatos de la fórmula (I) aplicables
según la invención tienen una baja fitotoxidad solamente y, por esto,
son bien tolerables por las plantas.

15 A las plantas susceptibles de ser afectadas
por enfermedades carenciales, particularmente enfermedades cau-
sadas por carencia de hierro (clorosis provocadas por carencia de
hierro, pertenecen: especies de cereales (por ejemplo: arroz, maíz,
y mijo), plantas tuberosas y de rizona (por ejemplo remolacha de
20 azúcar), plantas productoras de aceite (por ejemplo de haba de soya,
maní, olivo y girasol), frutas (por ejemplo durazno (melocotón), pera,
manzana, damasco (albérrchigo), ciruela, cereza (guinda), membrillo,
frutas cítricas, uva, avellana, nuez, grosella, uva espina, frambue-
sa, zarzamora, arándono, ananás y avocado), verduras (por ejemplo
25 lechuga, haba, arveja (guisante), tomate y melón), arbustos de ador-

1 no (por ejemplo Rosa, Eucalyptus, Liquidambar, Mimosa, Ulmus,
Catalpa, Spirea, Pyracantha, Juniperus, Ligustrum, Hibiscus,
Syringa e Hydrangea), flores por ejemplo Delphinium, Prímula,
Paenia, Rapaver, Anthirinum, Iris y Lupinus), flores de maceta y
5 de verano (por ejemplo Pelargonium, Petunia, Cardenia, Calceolaria,
Chrysanthemum, Camelia y Begonia), plantas de arriate de suelo pan-
tanoso (por ejemplo Azalea, Rhododendron, Erica y Skimmia) y gra-
míneas (por ejemplo gramíneas de césped)

Los prusiatos aplicables según la invención pue-
10 den ser aplicados como tales o en sus formulaciones para la provisión de
las plantas de microsubstancias nutritivas, particularmente hierro.

Las sustancias activas según la invención pue-
den ser llevadas a las siguientes formulaciones usuales, tales como
soluciones, emulsiones, suspensiones, polvos, pastas y granulados.
15 Estas se preparan en forma en si conocida por ejemplo por mezclado
de las sustancias activas con diluyentes, vale decir, disolventes líqui-
dos, gases licuados que se encuentran bajo presión y/o sustancias por-
tadoras sólidas, eventualmente bajo utilización de agentes tensioactivos
vale decir emulsionantes y/o dispersantes y/o agentes espumantes. En
20 caso de utilización de agua como diluyente, pueden utilizarse como disol-
ventes auxiliares por ejemplo también solventes orgánicos. Como disol-
ventes líquidos entran básicamente en consideración: hidrocarburos aro-
máticos tales como xileno, tolueno, benceno o alquilnaftalenos, hidro-
carburos aromáticos clorados o hidrocarburos alifáticos clorados, ta-
25 les como clorobencenos, cloroetilenos o cloruro de metileno, hidrocar-

1 buros, alifáticos tales como ciclohexano, parafinas por ejemplo
fracciones de petróleo, alcoholes tales como butanol o glicol, así
como sus éteres y ésteres, cetonas tales como acetona, metiletil-
5 cetona, metilisobutilcetona o ciclohexanona, solventes polares fuer-
tes tales como dimetilformamida y dimetilsulfóxido, así como agua,
bajo agentes diluyentes o portadores gaseosos licuados, se entienden
aquellos líquidos que son gaseosos a temperatura normal y bajo pre-
sión normal, por ejemplo gases propulsores de aerosol, tales como
10 hidrocarburos halogenados por ejemplo, freon, como portadores só-
lidos entran en consideración minerales naturales molidos tales como
caolines, arcillas, talco, creta, cuarzo, attapulguita, montmorillonita,
o tierra de diatomeas, y minerales sintéticos molidos, tales como aci-
do silícido altamente disperso, óxido de aluminio y silicatos, como
15 agentes emulsionantes y/o espumantes entran en consideración: emul-
sionantes no ionógenos y aniónicos, tales como ésteres polioxietyléni-
cos de ácidos grasos, éteres polioxietylénicos de alcoholes grasos, por
ejemplo éter alquilarilpoliglicólico, alquilsulfonatos, alquilsulfatos y
arilsulfonatos; como agentes dispersantes: por ejemplo lignina, lejías
de desecho de sulfito y metilcelulosa.

20 Las sustancias activas para la provisión de
las plantas de microsubstancias nutritivas, particularmente hierro,
pueden estar presentes en las formulaciones en mezcla con otros fer-
tilizantes o sustancias activas pesticidas. Por lo general, las formu-
laciones contienen entre 0,1 y 95% en peso, preferiblemente entre 0,5 y
25 90% en peso de sustancia activa.

1 Las sustancias activas pueden ser aplica-
das como tales, en forma de sus formulaciones o de las formas de
aplicación preparadas de las últimas, tales como soluciones, emul-
siones, espumas, suspensiones, polvos, pastas y granulados en esta-
5 do listo para el uso. La aplicación es efectuada según los métodos usua-
les en la agricultura y horticultura, vale decir, por ejemplo por intro-
ducción directa en el suelo, por riego, rociada, pulverización, espar-
cimiento, espolvoreo, etc. Como tipos de aplicación especiales sean
mencionados: la aplicación a las raíces, la aplicación a las hojas, la in-
yección en troncos o ramas y la aplicación a la corteza. En la aplica-
10 ción a las raíces, el fertilizante puede ser ya sea mezclado con el subs-
trato de cultivo o sea introducido en surcos del suelo. Además es posi-
ble introducir el fertilizante mediante una lanza sembradora así como
por vía de agujeros practicados por golpes o taladrado en el suelo hasta
15 adentro de la zona profunda de las raíces. La aplicación a las hojas
es efectuada, por regla general, de tal manera que se rocía una solu-
ción del fertilizante sobre las plantas o que las plantas o partes de las
mismas se sumergen en una solución del fertilizante. En la inyección
en el tronco, se introduce el fertilizante directamente en las plantas
20 por vía de agujeros taladrados en los troncos o ramas de árboles. Apli-
caciones a la corteza pueden ser efectuadas por rociarse la solución
del fertilizante sobre la madera desnuda o también por colocarse cin-
tas impregnadas con sustancias nutritivas, por ejemplo cintas de ma-
terial textil, de papel o de plástico/ celular, sobre troncos o ramas de
25 árboles -eventualmente después de quitarse parcial o totalmente la cor-

1 teza o capa de corcho en la zona de tratamiento. También es posi-
ble la aplicación a la corteza mediante el tratamiento con pastas que
contienen la sustancia nutritiva.

5 Una aplicación de los prusiatos de acuerdo con la
invención según el procedimiento de volumen ultrabajo es también po-
sible. Además, los prusiatos aplicables según la invención pueden
fijarse sobre intercambiadores de iones y emplearse en esta forma
como fertilizantes.

10 La cantidad aplicada de prusiatos según la
invención puede ser variada dentro de un margen amplio. Depende
esencialmente de la clase del suelo, así como de la cantidad neces-
aria de sustancia activa de la respectiva planta. Por lo general, las
cantidades de aplicación de la sustancia activa son de entre 0,1 y
100 kg/ha, preferiblemente de entre 1 y 50 kg/ha.

15 La buena eficacia de los prusiatos según la inven-
ción para la provisión de las plantas de microsubstancias nutritivas,
surge de los siguientes ejemplos.

Ejemplo A

20 Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absor-
ción de las raíces/vernáculo.

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum*

(Variedad: Yellow Delaware)

25 Substrato de cultivo: Mezcla de copos de plástico celular de poliesti-
reno (Styromull) y de alginato de potasio en la
proporción en volumen de 10: 1

1 En un substrato de cultivo de la composi-
ción arriba indicada se cultivan unas plantas de ensayo, efectuándose
la fertilización e irrigación de tal manera que dos veces por semana
se agrega una solución nutritiva mineral contra carencia de hierro -
5 según Hoagland y Arnon (Circular 347), College of Agriculture, Uni-
versity of California, Berkeley 1950). Las plantas de ensayo entera-
mente cloróticas así cultivadas, en su estado de desarrollo de cinco ho-
jas, son transplantadas en otro substrato de cultivo de la composición
arriba indicada, el cual, sin embargo, fué mezclado con la cantidad
10 cada vez deseada de fertilizante de hierro. Durante el crecimiento
ulterior se efectúan la fertilización y el riego como durante el cultivo
inicial.

La evaluación procede al cabo de 26 días.

Se determina cada vez el número medio de
15 nuevas hojas formadas en todas las plantas de ensayo. Además se
clasifica la intensidad de enverdecimiento de las nuevas hojas forma-
das y de las hojas viejas ya existentes y se la expresa en índices, sig-
nificando:

Indice 1 = cloróticas al 0% (verde oscuro)

20 Indice 3 = cloróticas al 25%

Indice 5 = cloróticas al 50%

Indice 7 = cloróticas al 75%

Indice 9 = cloróticas al 100% (correspondiente a las plantas de ensayo
no tratadas).

25 Las sustancias nutritivas, las concentracio-

nes de substancia nutritiva y los resultados de ensayo constan en la siguiente tabla:

TABLA "A"

Lucha contra carencia de hierro ensayo de capacidad de absorción de las raíces/inv

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum*/variedad: Yellow Delaware.

ernáculo.

Preparado de substancia nutritiva	Solubilidad en agua del preparado	Contenido de Fe del preparado (%) en peso	Concentración de la substancia nutritiva en el sustrato [mg/l]	Concentración de Fe en el sustrato [mg/l]	Intensidad del enverdecimiento de hojas jóvenes	Intensidad del enverdecimiento de hojas viejas	Número medio de hojas nuevas formadas
(plantas testigos)	-	-	-	-	9	9	0
Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	entera	6,0	50	3	1	4	8
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO]					1	1	8
ZnO (1)	entera	18,7	8	1,5	1	1	8
			16	3	1	1	8
			32	6	1	1	8

+ Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un complejo de quelato de hierro del ácido etilendiamino-N,N'-di-(o-hidroxifenil)-acético.

nes de substancia nutritiva y los resultados de ensayo constan en la siguiente tabla:

TABLA "A"

Lucha contra carencia de hierro ensayo de capacidad de absorción de las raíces/invernáculos

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum*/variedad: Yellow Delaware.

Preparado de substancia nutritiva	Solubilidad en agua del preparado	Contenido de Fe del preparado (%) en peso	Concentración de la substancia nutritiva en el sustrato [mg/l]	Concentración de Fe en el sustrato [mg/l]	Inte env de l
(plantas testigos)	-	-	-	-	
Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	entera	6,0	50	3	
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO]. 2H ₂ O (1)-	entera	18,7	8 16 32	1,5 3 6	

+) Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un complejo del ácido etilendiamino-N,N'-di-(o-hidroxifenil)-acético.

ernáculo.

Intensidad del enverdecimiento de hojas jóvenes	Intensi- dad del enverde- cimiento de hojas viejas	Número medio de hojas nue- vas formadas
---	---	---

9	9	0
---	---	---

1	4	8
---	---	---

1	1	8
1	1	8
1	1	8

omplejo de quelato de hierro

1 ticas así cultivadas, en su estado de desarrollo de cinco hojas,
son transplantadas en otro substrato de cultivo de la composición
arriba indicada, el cual, sin embargo, fué mezclado con la canti-
dad cada vez deseada de fertilizante de hierro. Durante el creci-
5 miento ulterior se efectúan la fertilización y el riego como durante
el cultivo.

La evaluación procede cuando, en las plantas
tratadas con un fertilizante de hierro hidrosoluble corriente en el
comercio en cantidad óptima, se había formado un promedio de 6 ho-
10 jas nuevas. Se determina cada vez el número medio de hojas nuevas
formadas en todas las plantas de ensayo. Además se clasifica la in-
tensidad del enverdecimiento de hojas nuevas formadas y se la expresa
con índices:

Indice 1 = cloróticas al 0% (verde oscuro)

15 Indice 3 = cloróticas al 25%

Indice 5 = cloróticas al 50%

Indice 7 = cloróticas al 75%

Indice 9 = cloróticas al 100% (correspondiente a las plantas de ensayo
no tratadas)

20 Las sustancias nutritivas, las concentracio-
nes de sustancia nutritiva y los resultados de ensayo constan en la
siguiente tabla:

25

TABLA B

Lucha contra carencia de hierro ensayo de capacidad de absorción de

las raíces/invernáculo

Planta de ensayo: Chrysanthemum indicum/variedad: Yellow Delaware

Substancia nutritiva	Hidrosolubilidad del preparado	Concentración del preparado de substancia nutritiva en el sustrato [mg/l]	Concentración de hierro en el sustrato [mg/l]	Intensidad del enverdecimiento de hojas jóvenes	Número medio de hojas nuevas formadas	Observaciones
(plantas testigos)	-	-	-	9	0	
FeSO ₄ ·7H ₂ O (conocido)	entera	15	3	9	0	
+ Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	entera	50	3	2	6	
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO]·2H ₂ O (1)	entera	8	1,5	1	8	enverdecimiento fuerte de hojas viejas
		16	3	1	8	
		32	6	1	8	
Na ₃ [Fe(CN) ₅ NO]·2H ₂ O (2)	entera	50	8,5	1-2	10	enverdecimiento fuerte de hojas viejas
Na ₄ [Fe(CN) ₅ NO ₂]						
NO ₂ (3)	entera	50	8,7	2	7	enverdecimiento fuerte de hojas viejas
Na ₃ [Fe(CN) ₅ NO]·H ₂ O (4)	entera	50	9,6	1	3	

+ Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio 2 etilendiamino-N, N' -di-(O-hidroxifenil)-acético.

base de un quelato de hierro de ácido

TABLA B

Lucha contra carencia de hierro ensayo de capacidad de absorción de las ra

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum*/variedad: Yellow Delawar e

Substancia nutritiva	Hidrosolu- bilidad del preparado	Concentra- ción del pre- parado de substancia nutritiva en el sustrato [mg/l]	Concentra- ción de hie- rro en el sustrato [mg/l]	Intensi- del env cimien hojas j
(plantas testigos)				
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (conocido)	entera	15	3	
Sequestren 138 Fe^{2+} (conocido)	entera	50	3	
$\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ $2\text{H}_2\text{O}$ (1)	entera	8 16 32	1,5 3 6	
$\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}_2]$ $2\text{H}_2\text{O}$ (2)	entera	50	8,5	
$\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}_2]$ NO_2 (3)	entera	50	8,7	
$\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}_2]$ $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$ (4)	entera	50	9,6	

+) Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base d
etilendiamino-N,N'-di-(O-hidroxifenil)-acético.

1 de las raíces/invernáculo

war e

Intensidad del enverdecimiento de hojas jóvenes	Número medio de hojas nuevas formadas	Observaciones
9	0	
9	0	
2	6	
1	8	enverdecimiento fuerte de hojas viejas
1	8	
1	8	
1-2	10	enverdecimiento fuerte de hojas viejas
2	7	enverdecimiento fuerte de hojas viejas
1	3	

base de un quelato de hierro de ácido
so a
so.

Ejemplo "C"

Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absor-
ción de las raíces/invernáculo.

Planta de ensayo: Vides (Variedad: Müller Thurgau)

Substrato de cultivo: Mezcla de copos de plástico celular de poliesti-
reno (Styromull) y de alginato de potasio en la
proporción en volumen de 10:1

En un substrato de cultivo de la composición
arriba indicada se cultivan unas plantas de ensayo, efectuándose la
fertilización e irrigación de tal manera que dos veces por semana se
agrega una solución nutritiva mineral contra carencia de hierro según
Hoagland y Arnon (Circular 347), College of Agriculture, University
of California, Berkeley 1950). Las plantas de ensayo enteramente cloró-
ticas así cultivadas, en su estado de desarrollo de cinco hojas, son
transplantadas en otro substrato de cultivo de la composición arriba
indicada, el cual, sin embargo, fué mezclado con la cantidad cada vez
deseada de fertilizante de hierro. Durante el crecimiento ulterior se
efectúan la fertilización y el riego como durante el cultivo.

La evaluación procede cuando en las plantas
tratadas con un fertilizante de hierro hidrosoluble corriente en el co-
mercio en cantidad óptima, se había formado un promedio de 5 hojas
nuevas. Se determina cada vez el número medio de hojas nuevas for-
madas en todas las plantas de ensayo. Además se clasifica la intensi-
dad del enverdecimiento de hojas nuevas formadas y se la expresa con
índices:

Índice 1 = cloróticas al 0% (verde oscuro)

TABLA I
Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absorción de las raíces/invernáculo

Planta de ensayo: Vides (variedad: Müller Thurgau)

Substancia nutritiva	Hidrosolubilidad del preparado	Concentración del preparado de sustancia nutritiva en el sustrato [mg/l]	Concentración de hierro en el sustrato [mg/l]	Intensidad del crecimiento de hojas jóvenes	Número medio de hojas nuevas formadas
(Plantas testigos)				9	0
FeSO ₄ · 7H ₂ O (conocido)	entera	15	3	9	0
Sequestren 38 Fe ⁺ (conocido)	entera	50	3	2	5
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO] · 2H ₂ O (1)	entera	50	9,4	2	7
Na ₃ [Fe(CN) ₅ NO ₂] · 2H ₂ O (2)	entera	50	8,5	2	5
Na ₄ [Fe(CN) ₅ NO ₂] (3)	entera	50	8,7	2	5
Na ₃ [Fe(CN) ₅ H ₂ O] · H ₂ O (4)	entera	50	9,6	2	7

+1) Sequestren 188 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un quelato de hierro de ácido etilendiamino N, N' -di-(O-hidroxifenil)-acético.

TABLA

Lucha contra la carencia de hierro/engayo de la capacidad de absorción de las

Planta de ensayo: Vides (variedad: Müller Thurgau)

Substancia nutritiva	Hidrosolubilidad del preparado	Concentración del preparado de substancia nutritiva en el sustrato [mg/l]	Concentración de en el s [mg]
(Plantas testigos)			
FeSO ₄ · 7H ₂ O (conocido)	entera	15	
'Sequestren 38 Fe' +) (conocido)	entera	50	
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO]. 2H ₂ O (1)	entera	50	
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO ₂]. 2H ₂ O (2)	entera	50	
Na ₄ [Fe(CN) ₅ NO ₂] (3)	entera	50	
Na ₃ [Fe(CN) ₅ H ₂ O]. H ₂ O (4)	entera	50	

+) Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de N, N' -di-(O-hidroxifenil)-acético.

de las raíces/invernáculo

Concentración de hierro en el sustrato [mg/l]	Intensidad del enverdecimiento de hojas jóvenes	Número medio de hojas nuevas formadas
-	9	0
3	9	0
3	2	5
9,4	2	7
8,5	2	5
8,7	2	5
9,6	2	7

ase de un quelato de hierro de ácido etilendiamino

1 Ejemplo D

Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absor-
ción de las raices/invernáculo.

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum*

5 (Variedad: Yellow Delaware)

Substrato de cultivo: Mezcla de copos de plástico celular de poliesti-
reno (Styromull) y de alginato de potasio en la
proporción en volumen de 10:1

Preparación de sustancia nutritiva: Para la obtención de una prepara-
10 ción adecuada de sustancia nutritiva se disuelve
en agua la cantidad cada vez deseada de la substan-
cia nutritiva.

En un substrato de cultivo de la composición arri-
ba indicada se cultivan unas plantas de ensayo, efectuándose la fertiliza-
15 ción de tal manera que dos veces por semana se agrega una solución nu-
tritiva mineral contra carencia de hierro según Hoagland y Arnon (Cir-
cular 347, College of Agriculture, University of California, Berkeley
1950). Las plantas de ensayo cultivadas enteramente cloróticas, en el
estado de desarrollo de 5 hojas, son rociadas con la preparación de subs-
20 tancia activa hasta su mojadora al grado de formación de gotas, procu-
rándose por recubrimiento que la preparación de sustancia nutritiva
no entre en el substrato de cultivo. Al cabo de 4 días se rocía nueva-
mente de igual manera con la preparación de sustancia nutritiva.

La evaluación es efectuada a los 15 días de la pri-
25 mera rociada.

1 Se determina cada vez el número medio de las hojas nuevas formadas en todas las plantas de ensayo. Además se clasifica la intensidad de las hojas nuevas formadas y se la expresa con los índices, significando:

5 Índice 1 = cloróticas al 0% (verde oscuro)

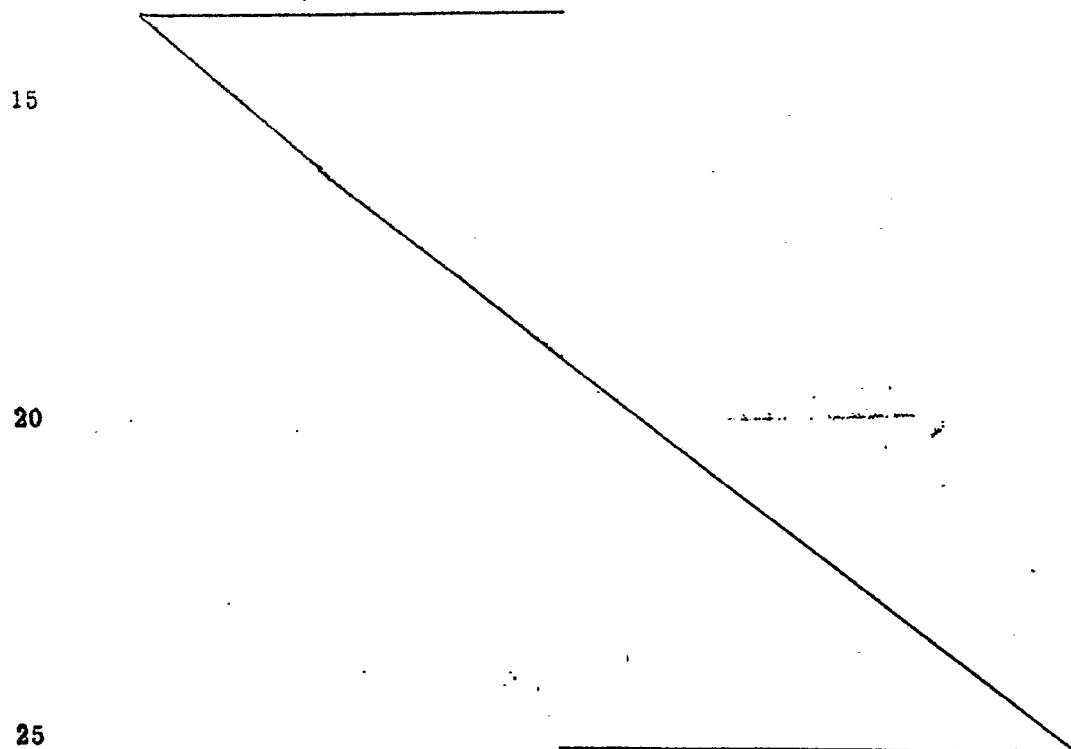
Índice 3 = cloróticas al 25%

Índice 5 = cloróticas al 50%

Índice 7 = cloróticas al 75%

10 Índice 9 = cloróticas al 100% (correspondiente a las plantas de ensayo no tratadas).

Las sustancias nutritivas, las concentraciones de sustancia nutritiva y los resultados de ensayo constan en la siguiente tabla:



TÁBLA D

Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absorción de las raíces/invernáculo

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum* - Variedad: (Yellow Delaware)

Substancia nutritiva	hidrosolubilidad del preparado	contenido de hierro del preparado [% en peso]	concentración del preparado nutritivo en el líquido de rociada [mg/100 ml H ₂ O]	intensidad del enverdecimiento de hojas jóvenes.	número medio de hojas nuevas formadas	observaciones
Plantas testigos	-	-	-	9	0	
Petrilon ⁺ (conocido)	entera	5	200	2	3	
Na ₂ Fe(CN) ₅ NO ₇ · 2H ₂ O (1)	entera	18,7	13,3	5	0	formación de manchas verdes en hojas viejas
			26,6	2	3	en aumento con el aumento de la cantidad del preparado
			53,3	1	3	
			100	4	4	

+) Petrilon = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un complejo de quelato de hierro de la sal sódica del ácido etilendiamino-tetraacético.

TABLA D

Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absorción de

las rai

Planta de ensayo: Chrysanthemum indicum - Variedad:(Yellow Dellaware)

Substancia nutritiva	hidroso-lubilidad del preparado	contenido de hierro del preparado [% en peso]	concentración del preparado nutritivo en el líquido de rociada [mg/100 ml H ₂ O]	int: del dec de l ven
----------------------	---------------------------------	--	--	-----------------------

plantas testigos

' Petrilon' +)
(conocido)

entera

5

200

Na₂ / ⁻ Fe(CN)₅ NO₂ · 2H₂O
(1)

entera

18,7

13,3

26,6

53,3

100

+)
Petrilon= fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un complejo de quelato de hierro de la sal sódica del ácido etilendiamino-tetraacético.

las raices/vernáculo

intensidad del enver- decimiento de hojas jó- venes.	número medio de hojas nuevas formadas	observaciones
9	0	
2 *	3	
5	0	
2	3	formación de manchas verdes en hojas viejas
2	3	es aumento con el au -
1	4	mento de la cantidad del preparado

1 Los resultados de ensayo indicados en la Ta-
bla D dan a conocer que el compuesto según la invención (I) (penta-
cianonitrosilferrato di sódico), además de una buena capacidad de
absorción de las raíces, muestran también una absorción ventajosa
5 de las hojas. Esta es mas fuerte que aquella del preparado standard
de comparación, dado que también en las hojas más viejas procede
también una absorción parcial de hierro, lo que se manifiesta por
las manchas verdes de estas hojas.

Ejemplo "E"

10 Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absor-
ción de las raíces/vernáculo

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum*

(Variedad: Yellow Delaware)

Substrato de cultivo: Mezcla de copos de plástico celular de poliesti-
15 tireno (Styromull) y de alginato de potasio en la
proporción en volumen de 10:1

Preparación de substancia nutritiva: Para la obtención de una pre-
paración adecuada de substancia nutritiva se disuel-
ve en agua la cantidad cada vez deseada de la subs-
20 tancia nutritiva.

En un substrato de cultivo de la composición
arriba indicada se cultivan unas plantas de ensayo, efectuándose la
fertilización de tal manera que dos veces por semana se agrega una
solución nutritiva mineral contra carencia de hierro según Hoagland
25 y Arnon (Circular 347, College of Agriculture, University of California,

1 Berkeley 1950). Las plantas de ensayo cultivadas enteramente clo-
róticas, en el estado de desarrollo de 5 hojas, son rociadas con la
preparación de substancia activa hasta su mojadura al grado de
5 formación de gotas, procurándose por recubrimiento que la prepara-
ción de substancia nutritiva no entra en el substrato de cultivo. Al
cabo de 2 días se rocía nuevamente de igual manera con la prepa-
ración de substancia nutritiva.

La evaluación procede cuando en las plantas
tratadas con un fertilizante de hierro hidrosoluble corriente en el
10 comercio en cantidad óptima, se había formado un promedio de 4
hojas nuevas. Se determina cada vez el número medio de hojas nuevas
formadas en todas las plantas de ensayo. Además se clasifica la in-
tensidad del enverdecimiento de hojas nuevas formadas y se la expresa
con índices:

15 Índice 1 = cloróticas 0% (verde oscuro)
Índice 3 = cloróticas al 25%
Índice 5 = cloróticas al 50%
Índice 7 = cloróticas al 75%
Índice 9 = cloróticas al 100% (correspondiente a las plantas de ensayo
20 no tratadas).

Las substancias nutritivas, las concentracio-
nes de substancia nutritiva y los resultados de ensayo constan en la
siguiente tabla:

TABLE E

Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absorción de las raíces/invernáculo

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum* - Variedad: (Yellow Delaware)

Substancia nutritiva	hidrosolubilidad del preparado	contenido de hierro del preparado [% en peso]	concentración del preparado nutritivo en el líquido de rociada [mg/100 ml H ₂ O]	intensidad del enverdecimiento de hojas jóvenes	número medio de hojas nuevas formadas	observaciones
plantas testigos	-	-	-	9	0	aparición de manchas blancas sobre las hojas
Petrilon ⁺ (conocido)	entera	0,2	100	3	4	
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO] ⁻ · 2H ₂ O (1)	entera	0,1	187	2	4	

⁺ Petrilon = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un complejo de quelato de hierro de la sal sódica del ácido etilendiaminotetraacético.

TABLA E

Lucha contra la carencia de hierro/ensayo de la capacidad de absorción de las raíces/i

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum* - Variedad: (Yellow Delaware)

Substancia nutritiva	hidroso- lubilidad del prepa- rado	contenido de hierro del prepa- rado [<u>% en peso</u>]	concentra- ción del preparado nutritivo en el líquido de rociada [<u>mg/100 ml H₂O</u>]	int del cir hoj
plantas testigos	-	-	-	
'Petrilon' +) (conocido)	entera	0,2	100	
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO]·2H ₂ O (1)	entera	0,1	187	

+)

Petrilon = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un complejo de quelato de hierro de la sal sódica del ácido etilendiaminotetraacético.

ices/invernáculo

intensidad del enverde- cimiento de hojas jóvenes	número medio de hojas nue- vas formadas	observaciones
--	--	---------------

9	0	aparición de man- chas blancas so- bre las hojas
3	4	
2	4	

1

Ejemplo "F"

Capacidad de migración de preparados de sustancia nutritiva
en un suelo alcalino de carencia de hierro/ensayo de laboratorio

De un viñedo en Retzstadt (cerca de

5

Wurzburg) se toma tierra de carencia de hierro de la clase de

suelo de tierra arcillosa parda. Esta tierra que tiene un fuerte contenido de carbonato y un valor pH de 8,2 es dividida en fracciones de

diferente tamaño de grano. De la fracción de tierra, en la cual los tamaños de grano son de 1 a 2 mm., se introducen 600 g en un cilindro

10

medidor agujereado en su pared de extremo inferior, con una capacidad en volumen de 500 ml, una altura de 25 cm y un diámetro de 5 cm. En el comienzo de cada ensayo se aplican 100 mg del respectivo preparado de sustancia activa en forma de una solución acuosa

concentrada a la superficie de la tierra en cada columna. Subsiguientemente,

15

de una botella de Mariotte se hace extraer agua destilada en la columna de tierra, de tal modo que la última a una altura constante

del nivel del agua es mantenida continuamente en estado húmedo. El

agua de filtración que sale de la columna, es juntada y analizada diariamente en cuanto a su contenido de hierro.

20

Los resultados de medición están resumidos en

la siguiente tabla:

25

TABLA F

Capacidad de migración de preparados de sustancia nutritiva en un suelo

alcalino de carencia de hierro/ensayo de laboratorio

Preparado de sustancia nutritiva	cantidad de preparado por columna (en mg)	cantidad de hierro en (medida diariamente)					agua de filtración en (µmg) en el					cantidad total de hierro en el agua de filtración al cabo de 9 días (en µmg)
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º día		
(testigo)	-	30,74	-	-	-	0,42	26,26	-	-	14,80	72,2	
Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	100	625,03	4865,00	269,71	59,36	40,00	124,23	157,29	-	-	6140,6	
N ₂ / Fe(CN) ₅ NO ₇ · 2H ₂ O ₂ (1)	100	265,36	6223,75	212,16	54,43	34,88	165,71	45,90	-	-	7002,2	

⁺ Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un complejo de quelato de hierro del ácido etilendiamino-N,N'-di-(o-hidroxifenil)-acético.

TABLA F

Capacidad de migración de preparados de sustancia nutritiva en un suelo alcalino							
Preparado de sustancia nutritiva	cantidad de preparado por columna (en mg)	cantidad de hierro en (medida diariamente)					agua en ^{ml}
		1°	2°	3°	4°	5°	
(testigo)	-	30,74	-	-	-	0,42	26,26
Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	100	625,03	4865,00	269,71	59,36	40,00	234,2
$\text{Na}_2 \left[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{NO} \right] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (1)	100	265,36	6223,75	212,16	54,43	34,88	235,7

+) Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un quelato de hierro del ácido etilendiamino-N,N'-di-(o-hidrox

lo alcalino de carencia de hierro/ensayo de laboratorio

1 e l agua de filtración cantidad total de hie-
 ite en (µmg) en el rro en el agua de fil-
 6° 7° 8° 9° día tración al cabo de
 9 días (en µmg)

2	26, 23	-	-	14, 80	72, 2
10	134, 23	157, 29	-	-	6140, 6
38	165, 71	45, 90	-	-	7002, 2

se de un complejo de
 o- hidroxifenil)-acético.

1 Los resultados de ensayo citados en la Tabla
F aclaran que la velocidad de migración del compuesto (1) según la
invencción (pentacianonitrosilferrato di-sódico) es considerable. Por
ésto, el preparado se presta muy bien para una aplicación al suelo
5 que, entre otro, puede ser efectuada por

- a) tratamiento de riego en surcos o agujeros practicados a golpes.
- b) empleo de lanzas sembradoras.
- c) disolución del preparado en el agua de riego,

Ejemplo "G"

10 Lucha contra carencia de hierro/ensayo de capacidad de absorción
por las raíces/ensayo en campo abierto

Planta de ensayo: Duraznero (melocotonero) (Variedad: Cardinal)

Substrato de cultivo: suelo alcalino de carencia de hierro.

15 En un ensayo en campo abierto en Grecia (Veria/
Macedonia) unos durazneros (melocotoneros) que se encuentran en su
decimotercer año de vida sobre un suelo alcalino de carencia de hierro,
en el comienzo del ensayo, son regados cada uno con 10 litros de agua,
estendo contenido en el agua de riego la cantidad cada vez deseada del
preparado de substancia nutritiva.

20 En el comienzo del ensayo, así como al cabo de
3 y 7 semanas, cada vez, se determina el grado de amarilleamiento de
las hojas según el método de Townsend y Heuberger (compárese:
Pflanzenschutz-Nachrichten "Bayer" 20, 625-628 (1967) y se lo indica
en %, significando:

25 0% = hojas de color verde oscuro (no cloróticas)

1 100% = hojas totalmente amarilleadas (cloróticas)

Además, a las 3 y 7 semanas del comienzo del ensayo se determina cada vez también el grado de efecto de los preparados de sustancias nutritivas aplicados, según el método de Henderson y Tilton (compárese: Pflanzenschutz-Nachrichten "Bayer" 5 16, 148-157 (1963) y se lo indica en %, significando:

0% = Hojas totalmente amarilleadas (cloróticas)

100% = hojas de color verde oscuro (no cloróticas).

10 Las sustancias nutritivas, las cantidades de substancia nutritiva y los resultados de ensayo constan en la siguiente tabla:

15

20

25

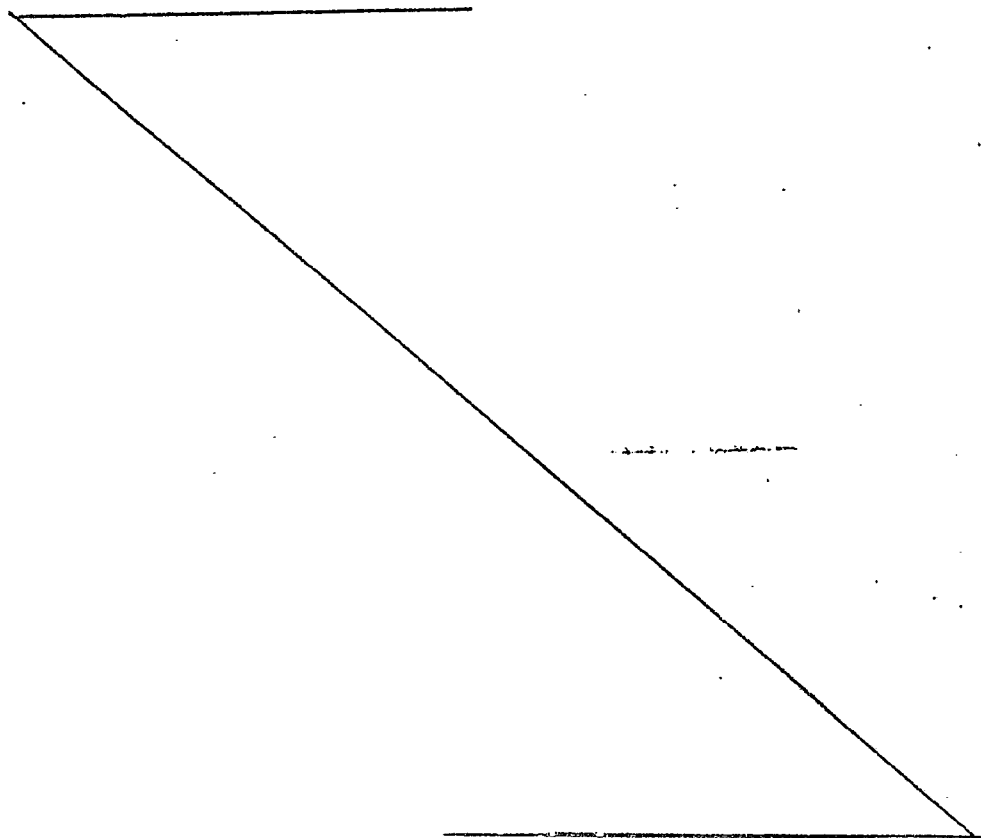


TABLA G

Lucha contra carencia de hierro/ensayo de capacidad de absorción por las raíces

Planta de ensayo: Duraznero (melocotonero) Variedad: Cardinal

Preparado de substancia nutritiva	cantidad de substancia nutritiva [g por árbol]	grado de amarilleamiento de las hojas en el comienzo del ensayo (%)	al cabo de 3 semanas grado de amarilleamiento de las hojas (%)
(testigo)	-	91,6	93,1
Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	100	87,3	46,0
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO] · 2H ₂ O	31	90,0	50,2
(1)	62	92,3	46,3

ces/ensayo en campo abierto

ANAS	al cabo de 7 semanas grado de amarilleamiento de las hojas (%)	grado de efecto (%)
-	99,8	-
48,2	7,1	92,5
45,1 49,8	13,3 6,0	86,4 94,0

+1) Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base quelato de hierro del ácido etilendiamino-N,N'-di-(o-h

de un complejo de idroxifenil)-acético

TABLA G

Lucha contra carencia de hierro/ensayo de capacidad de absorción por las ra-

Planta de ensayo: Duraznero (melocotonero) Variedad: Cardinal)

Preparado de substancia nutritiva	cantidad de substancia nutritiva [g por árbol]	grado de amarilleamiento de las hojas en el comienzo del ensayo (%)	al cabo de 3 semanas grado de amarilleamiento de las hojas (%)	grados de efecto (%)
(testigo)	-	91,6	93,4	-
Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	100	87,3	46,0	48,
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO] · 2H ₂ O (1)	31	90,0	50,2	45,
	62	92,3	46,3	49,

⁺ Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base quelato de hierro del ácido etilendiamino-N,N'-di-(o-h

de un hidrox

ces/ensayo en campo abierto

<u>anas</u>	<u>al cabo de 7 semanas</u>	
grado de efecto (%)	grado de amarilleamiento de las hojas (%)	grado de efecto (%)
-	99,8	-
48,2	7,1	92,5
45,1	13,3	86,4
49,8	6,0	94,0

de un complejo de
hidroxifenil)-acético

1 Ejemplo "H"

Lucha contra carencia de hierro/ensayo de capacidad de absorción
por las raices/ensayo en campo abierto

Planta de ensayo: Duraznero (melocotonero) (Variedad: Hall)

5 Substrato de cultivo: suelo alcalino de carencia de hierro

En un ensayo en campo abierto en Grecia (Veria/
Macedonia) unos durazneros (melocotoneros) que se encuentran en su
decimocuarto año de vida sobre un suelo alcalino de carencia de hierro,
en el comienzo del ensayo, son regados cada uno con 15 litros de agua,
10 estando contenido en el agua de riego la cantidad cada vez deseada del
preparado de substancia nutritiva,

En el comienzo del ensayo, así como al cabo
de 10 y 38 días cada vez, se determina el grado de amarilleamiento
de las hojas según el método de Townsend y Heuberger (compárese:
15 Pflanzenschutz-Nachrichten "Bayer" 20, 625-628 (1967) y se lo indica
en %, significando:

0% = hojas de color verde oscuro (no cloróticas)

100%=hojas totalmente amarilleadas (cloróticas)

Además a los 10 y 38 días del comienzo del
20 ensayo se determina cada vez también el grado de efecto de los prepa-
rados de substancias nutritivas aplicados, según el método de Henderson
y Tilton (compárese: Pflanzenschutz-Nachrichten "Bayer" 16, 148-157
(1963) y se lo indica en %, significando:

0% = hojas totalmente amarilleadas (cloróticas)

25 100% = hojas de color verde obscuro (no cloróticas)

Las sustancias nutritivas, las cantidades de substancia nutritiva y los resultados de ensayo constan en la siguiente tabla:

TABLA H

Lucha contra carencia de hierro/ensayo de capacidad de absorción por las raíces/ensayo en campo abierto

Planta de ensayo: Duraznero (melocotonero) (Variedad: Hally +)

Preparado de substancia nutritiva	cantidad de substancia nutritiva [g por árbol]	grado de amarilleamiento en las hojas en el comienzo del ensayo (%)	al cabo de 10 días		al cabo de 38 días	
			grado de amarilleamiento de las hojas (%)	grado de efecto (%)	grado de amarilleamiento de las hojas (%)	grado de efecto (%)
(testigo)	-	85,9	90,0	-	96,4	-
Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	100	82,2	40,0	53,6	5	94,6
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO] · 2H ₂ O	31	82,4	51,6	40,2	12,3	86,7
(1)	62	91,1	40,3	57,8	4,6	95,5

+ Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de un complejo de i-(C-hidroxifenil)-acético quelato de hierro del ácido etilendiamino-N, N'

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.

Las sustancias nutritivas, las cantidades de sustancia nutritiva y los resultados de ensayo constan en la siguiente tabla:

TABLA H

Lucha contra carencia de hierro/ensayo de capacidad de absorción por las raíces

Planta de ensayo: Duraznero (melocotonero) (Variedad: Hall)

Preparado de sustancia nutritiva	cantidad de sustancia nutritiva [g por árbol]	grado de amarilleamiento en las hojas en el comienzo del ensayo (%)	grado de amarilleamiento en las raíces
(testigo)	-	85,9	3
Sequestren 138 Fe ⁺ (conocido)	100	82,2	4
Na ₂ [Fe(CN) ₅ NO].2H ₂ O	31	82,4	5
(1)	62	91,1	4

⁺) Sequestren 138 Fe = fertilizante de hierro corriente en el comercio a base de quelato de hierro del ácido etilendiamino-N, N'-bis(o-hidroxil)...

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.

las raíces/ensayo en campo abierto

<u>al cabo de 10 días</u>		<u>al cabo de 38 días</u>	
grado de ama- rilleamiento de las hojas (%)	grado de efecto (%)	grado de ama- rilleamiento de las hojas (%)	grado de efecto (%)
90,0	-	96,4	-
40,0	53,6	5	94,6
51,6	40,2	12,3	86,7
40,3	57,8	4,6	95,5

base de un compuesto de
i-(o-hidroxifenil)-acético

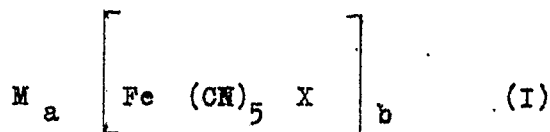
REIVINDICACIONES

=====

1

1. Procedimiento para preparar fertilizantes, particularmente para la nutrición de plantas y para prevenir y curar enfermedades carenciales de plantas, caracterizado porque en una primera etapa, se prepara un prusiato de fórmula general

5

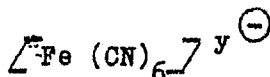


10

en la que M es un ión álcali, de metal alcalinotérreo, de metal pesado, de amonio o protón, X es un grupo capaz de ocupar el sexto lugar de coordinación en el hierro, particularmente en uno de los grupos NO, H₂O, CO, NH₃, NH₂NH₂, NO₂, ASO₂ y SO₃, o un radical orgánico apropiado, particularmente uno de los radicales NO-CH₃, NO-C₂H₅, NO-S-C(=NH)NH₂, a es un entero de 2 a 5 y b es un entero de 1 a 3, o un hidrato de un prusiato de fórmula (I);

15

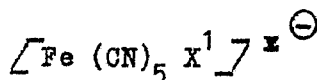
a) haciendo reaccionar un hexacianoferrato con un anión de fórmula



20

donde y significa 3 ó 4, con un grupo X que tiene el significado arriba indicado, en solución acuosa y en caso dado en presencia de un diluyente adicional, a temperaturas entre 0°C y 50°C; ó

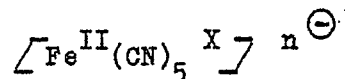
b) haciendo reaccionar un prusiato con un anión de fórmula



112

1 donde X^1 tiene el significado indicado para X y z representa
un número entero de 1 a 5 con un grupo X^2 que tiene el signi-
ficado indicado para X, pero que sin embargo es distinto a X^1 ,
5 en solución acuosa y en caso dado en presencia de un diluyente
adicional, a temperaturas entre 0° y 50°C; δ

c). Oxidando un prusiato un anión de fórmula



10 donde X tiene el significado arriba indicado y n representa
un número entero de 2 a 5, con bromo, en caso dado en presen-
cia de un diluyente adicional, a temperaturas entre 0° y 50°C,
y los prusiato así obtenidos de fórmula (I) se combinan, en
una segunda etapa, con materiales de carga y/o agentes tensio-
activos.

15 2. Procedimiento para preparar fertilizantes,
tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Me-
moria.

Esta Memoria consta de 37 hojas, escritas a máqui-
na por una sola cara.

20

Madrid, 9 MAR. 1977

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT,

EDWIEZ ACEBU Y WONEY

C. P. Firmado: L. Costa Fernández