

CASE 5522

317172



317172

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR AGENTES PARA LA DISPENSA-  
CIÓN DE HIERRO A LAS PLANTAS", a favor de la firma suiza  
CIBA SOCIÉTÉ ANONYME, domiciliada en BASILEA (Suiza).

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a agentes para la  
aportación de hierro a las plantas, caracterizados por  
contener como materia activa un siderocromo y, eventualmen-  
te, uno por lo menos de los aditivos siguientes: mate-  
5. rias de vehículo, disolventes, dispersantes, fijadores,  
fertilizantes y agentes antiparasitarios. En particular,  
este invento se refiere a los agentes de la índole expre-  
sada que contienen como materia activa una ferrioxamina  
o sales de ella, por ejemplo la ferrioxamina B o una sal  
10. suya.

**POOR  
QUALITY**



- Simons y colaboradores (1962) han investigado una serie de formadores sintéticos de complejos de hierro, o respectivamente sus complejos de hierro, respecto a su aptitud como dispensadores de hierro a las plantas. Han demostrado que los complejos de hierro con constantes de estabilidad de  $10^{15}$ .. $10^{25}$  tienen buena aptitud como donadores de hierro, mientras un complejo con  $K 20 \cdot 10^{28}$  resultó sólo limitadamente apto y los complejos con constantes superiores a  $10^{28}$  (ácido ferriciclohexandiamin-tetraacético,  $K = 10^{29}$ ; y ferricetileno-bis(hidroxi-fenil)glicina,  $K$  superior a  $10^{30}$ ) no se pudieron emplear ya como dispensadores de hierro.
- 5.
- 10.

- Ha resultado sorprendente comprobar que el clorhidrato de ferrioxamina B es un buen dispensador de hierro para las plantas, a pesar de que la constante del complejo es de  $10^{30,7}$ . La limitación de la acción, hallada por Simons y colaboradores, a los complejos con constantes inferiores a  $10^{28}$  carece por lo tanto de toda validez para los siderocromos. Los siderocromos son complejos de hierro trivalente de ácido trihidroxámicos naturales. Compuestos de esta clase de sustancias naturales son:
- 15.
- 20.

- ferrioxaminas A, B, C, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, E, F y G
  - ferricromo y ferricromo A
  - ferricrisina
  - ferricrocina
  - ferrirrubina
  - ferrirrodina
- 25.



coprógeno  
factor Terregens.

La observación de que los siderocromos, en calidad de complejos naturales de hierro trivalente, son buenos dispensadores de hierro para las plantas, o sea que actúan muy favorablemente en el crecimiento de éstas, ha resultado también sorprendente en un segundo sentido:

Los siderocromos son trihidroxamatos naturales. La asimetrina (= hatacódina), ácido N-formil-hidroxi-amino-acético-gamma, ha sido descrita como sustancia inhibidora natural de las plantas (Zarogian y Curtis 1961, 1963, 1964). Para los complejos de hierro de los trihidroxamatos naturales no ha podido observarse hasta ahora ninguna acción inhibidora sobre el crecimiento de las plantas.

Los siderocromos y su preparación están descritos en los siguientes lugares de la literatura:  
V. PRELOG. "Iron-containing Antibiotics and Microbic Growth Factor", en la obra "Pointers and Pathways in Research", de Birla Matushri Sabhagar, Bombay, 1963 (editado por Maeve O'Connor),

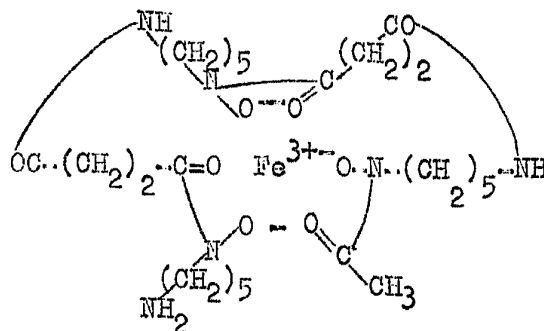
20.	Patente alemana	1.123.436
	Patente alemana	1.163.337
	Patente norteamericana	3.118.823
	Patente francesa	1.344.583
25.	Patente francesa	1.355.923
	Patente francesa	1.360.549
	Patente francesa	1.360.550
	Patente francesa	1.371.446
	Patente belga	645.504.



317172

= 4 =

La ferrioxamina B, por ejemplo, tiene la constitución siguiente:



5.

10.

15.

20.

Una ventaja esencial de los siderocromos respecto a los conocidos quelatos de hierro que se emplean en la protección de las plantas, en particular el "Edta", consiste en que pueden emplearse como preparado mixto junto con otros agentes de aspersión metalizados, por ejemplo agentes que contengan cobre, sin que ello conduzca a un cambio del metal en el complejo de los siderocromos o a una destrucción de este complejo. De tal modo es posible efectuar un tratamiento combinado, por ejemplo una aspersión simultánea con el preparado de hierro y con un fungicida que contenga cobre, en una misma operación. Otras ventajas de los siderocromos utilizados según este invento consisten en la escasa cantidad que es necesario gastar y en la absoluta inocuidad para los animales de sangre caliente.

EJEMPLO 1.

Ferrioxamina B. HCl como donador de hierro

Plantas de ensayo: Tomates, de la clase Tuckswold. Las plantas se empezaron a cultivar en tierra, hasta que alcanzaron



- un tamaño de unos 12 cm, se cortaron sobre el suelo y se utilizaron como plantones para los cultivos hidropónicos.
- Disposición de ensayo: Cultivos hidropónicos en macetas Mitscherlich, con 4 plantas por maceta. Se recubrieron las
5. macetas con una tapa de aluminio provista de 4 agujeros. Las plantas se sujetaron en los agujeros con pequeñas torundas de guata de vidrio. Al principio se sumergió el brote en la solución, y después de la formación de las raíces se rebajó el nivel de la solución nutritiva de manera
10. que sólo estuvieran sumergidas todavía las raíces.
- Solución nutritiva: Solución nutritiva clásica de Knop, sin aditamento de hierro; en cambio, se añadieron y se mezclaron bien 3 g/litro de sal (carbonato cálcico). Las dispensaciones de hierro (para su naturaleza y cantidad, véase
15. la tabla) se efectuaron a la solución nutritiva inmediatamente que se hubo empezado el ensayo, y las soluciones nutritivas se agitaron bien repetidamente.
- Evaluación de los ensayos: Cuatro semanas después de la plantación se cortaron las plantas por encima de las torundas de guata de vidrio y se pesó cada planta por separado.
20. Se utilizaron 16 plantas para cada procedimiento.
- Resultados de los ensayos: Para la evaluación cuantitativa, véanse las Tablas I y II. La ferrioxamina B puede, en cultivo hidropónico, reemplazar la acción de hierro (III)-Édta
25. ("Édta" = tetracetato de etilendiamina). En un ensayo, las "plantas de ferrioxamina" presentaron, en comparación con las "plantas de Édta", un notable adelanto de crecimiento, que sin embargo quedó prácticamente desvanecido hacia el final de la prueba; en otro ensayo, las plantas se comportaron de la misma manera tanto si recibían el hierro en
- 30.



5. forma de hierro (III). Edta como en forma de ferrioxamina. Lo mismo las "plantas de ferrioxamina" que las "plantas de Edta" mostraron un notable adelanto en el crecimiento, como en las inserciones florales, en comparación con los otros procedimientos (sin hierro, hierro en forma de cloruro férrico y el complejo de hierro de ácido acetohidroxámico). Las plantas que recibieron el hierro en forma de cloruro férrico presentaron clorosis muy intensas y necrosis en los campos intercostales. Tanto las plantas "Edta" como las de "ferrioxamina" tenían un verde oscuro intenso y un aspecto vigoroso.

10.

T A B L A . 1

Influencia de la dispensación de hierro en el crecimiento de plantas de tomate en cultivo hidropónico						
Ensayo	Aditamentos a la solución nutritiva de Knop, sin hierro			Ferrioxamina B	Peso medio de la planta al cabo de 4 semanas	Observaciones
	Cal	FeCl <sub>3</sub> .6H <sub>2</sub> O	Edta			
15.	1	..	..	..	6,73 g	Plantas amarillas, necros
20.	1	..	10 mg/l	..	8,16 g	Plantas lisas, geramente ama
	1	3 g/l	..	..	6,57 g	Plantas muy ríligas
	1	3 g/l	10 mg/l	..	7,1 g	Plantas amarillas, necrosis
	1	3 g/l	..	..	0,2 mg/l	Plantas muy ar rillas, necros
	1	3 g/l	..	..	2,4 mg/l	Plant. lig. ar necros. aislad
25.	1	3 g/l	..	..	24 mg/l	10,9 g " " verde oscuro
	1	3 g/l	10 mg/l	2 mg/l	..	9,8 g " "
	1	3 g/l	10 mg/l	20 mg/l	..	10,9 g " "

Ensayos efectuados con iluminación débil.



= 7 =

317172

T A B L A II

Influencia de la dispensación de hierro en el crecimiento de plantas de tomate en cultivo hidropónico						
Ensayo	Aditamentos a la solución nutritiva de Knop, sin hierro			Ferrooxamina B	Peso medio de las plantas al cabo de 4 semanas	
	Cal	Cloruro férrico	Édta			
5.	II	-	..	..	5,7 g	
	II	-	27 mg/l	..	14,0 g	
	II	3 g/l	..	-	6,6 g	
10.	II	"	27 mg/l	..	11,0 g	
	II	"	..	6,5 mg/l	16,3 g	
	II	"	..	0,65 mg/l	10,6 g	
	II	"	..	0,06 mg/l	6,2 g	
	II	"	27 mg/l	..	6,5 mg/l	15,2 g
15.	II	"	"	..	0,65 mg/l	12,1 g
	II	"	"	..	0,06 mg/l	11,1 g
	II	"	"	2,9 mg/l	-	14,8 g
	II	"	"	0,3 mg/l	..	11,8 g
	II	"	"	0,03 mg/l	-	11,2 g
20.						

Ensayos efectuados con buena iluminación.

EJEMPLO 2.

Plantas: Vides de espalder de la especie Magliasina (híbridos azules), de 6 años. Las vides desarrollaron ya desde

25. el brote hojas cloróticas. A principios de Junio, la clorosis era tan acentuada, que en las hojas más viejas los campos intercostales se volvieron necróticos.



= 8 =

317172

A principios de junio, las vides de espalder se trataron, por medio de un pulverizador de espalda, con una solución acuosa que contenía 0,05% de ferrioxamina B.

5. En un período de 10 días a partir del tratamiento, las hojas cloróticas reverdecieron por completo. Allí donde antes del tratamiento existían necrosis, las partes vivas de las hojas volvieron sin embargo a reverdecer.

10. El nuevo rebrote de toda la planta se manifestó a continuación con hojas sanas y normales. El éxito curativo es persistente, pues hasta el 9 de agosto (unos 70 días después del tratamiento) no habían aparecido nuevos síntomas de clorosis.

317172

- 9 -

317172



N O T A

Descrito el objeto de la invención, se declara nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridad suiza nº 11682/64 del 8 de septiembre de 1964:

5. 1. Procedimiento para preparar agentes para la dispensación de hierro a las plantas, caracterizado por el hecho de que en una solución nutritiva se incorpora como materia activa un siderocromo, eventualmente otro agente de aspersión metalizado, conteniendo cobre, sin que conduzca a un cambio o destrucción en el complejo de siderocromo, y eventualmente, uno por lo menos de los editivos siguientes, fijadores, fertilizantes y agentes antiparasitarios.

10. 2. Procedimiento como se define en la reivindicación 1, caracterizado en el que los agentes contienen como materia activa una ferrioxamine o una sal suya, tal como la ferrioxamine B o sal de ésta.

15. 3. Procedimiento para preparar agentes para la dispensación de hierro a las plantas.

20. Según se describe y reivindica en la present memoria que consta de 9 hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 7 de septiembre de 1965

p.s.

JAIME ISERN

p.p. 