

AB.

Caso FMC 4143.-

360642

18



SECCION TECNICA
D. L. P. G.
C-05
C-05

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

a favor de:

FMC CORPORATION - de nacionalidad norteamericana - con domicilio
en 633 Third Avenue, NEW YORK (EE.UU.).-

por:

"Método para regular el crecimiento de las plantas".

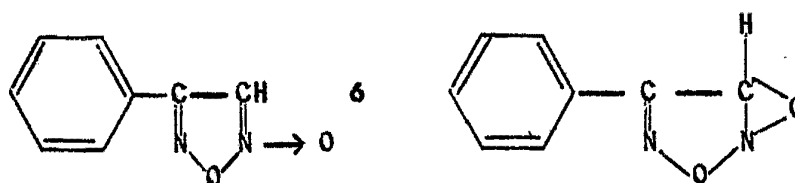
.....:oOo:.....



Memoria descriptiva

5 La presente invención se refiere a un método para regular el crecimiento de las plantas, que emplea una composición a base de un compuesto de fenilfuroxan como ingrediente activo esencial.

10 No se ha establecido todavía la estructura del fenilfuroxán a satisfacción de todos los investigadores en este campo. Sin embargo, parece predominar la opinión favorable a la siguiente fórmula:



15

Estas estructuras alternativas representan la actual incertidumbre respecto al átomo de nitrógeno, e al doble enlace por el que se agrega el oxígeno de óxido. A pesar del continuo debate sobre su estructura exacta, el fenilfuroxán es un compuesto químico bien caracterizado y definido, conocido de antiguo en la especialidad. Su preparación ha sido reseñada por R. Scholl, Ber. 1890, 23, 3490; G. Ponzio, Gazz.chim.ital. 1936, 66, 114; y H. Wieland, Ann. 1921, 424, 107.

20 Se ha descubierto ahora que el compuesto fenilfuroxán aplicado a plantas, tanto en crecimiento como en estado latente, produce notables efectos nuevos e inesperados de regulación del crecimiento de las plantas. Se ha comprobado que este compuesto promueve una amplia y variada gama de reacciones de plantas, totalmente anormales de los reguladores del crecimiento de las plantas conocidos. Por ejemplo, el fenilfuroxán provoca un desarrollo precoz del fruto, dando las plantas tratadas fruto maduro, mucho antes que las no tratadas; asimismo, favorece el desarrollo

30



temprano de las plantas. Aplicado en una fase óptima del crecimiento, este compuesto químico es eficaz para aclarar los frutos; y a dosis elegidas, los tratamientos con fenilfuroxán dan por resultado un aumento importante del tamaño de los frutos.

5 Este compuesto adelanta igualmente el desarrollo de los brotes aletargados. Pueden conseguirse otros muchos efectos interesantes y valiosos sobre el crecimiento de las plantas, tratándolas con fenilfuroxán en la fase adecuada, y a la concentración y del modo del tratamiento calculados para obtener el deseado efecto

10 regulador del crecimiento. Se ha comprobado que virtualmente todas las plantas tratadas han respondido de algún modo al fenilfuroxán aplicado durante las fases específicas de su desarrollo.

El fenilfuroxán se puede preparar por reacción del etinilbenceno con ácido nitroso, según el informe de H. Wieland, Ann.

15 1921, 424:107, o por reacción de la fenilglioxima con tetróxido de nitrógeno descrita por G. Ponzio, Gazz.chim.ital. 1936, 66:114 La fenilglioxima intermedia se puede preparar por el método de Ponzio y Avogadro, Gazz.chim.ital. 1923, 53:25. Estos procedimientos se exponen en los siguientes ejemplos específicos, que

20 ilustran a título de ejemplos no limitativo, diversos métodos útiles para la preparación de fenilfuroxán.

EJEMPLO 1º - Síntesis a partir de etinilbenceno.

A una solución de 30,0 g de etinilbenceno en 60 ml de éter y 90 ml de hexano se añadió un volumen igual de una solución

25 acuosa saturada fría de nitrito sódico. La mezcla se mantuvo de 7 a 12°C mientras se añadían 250 ml de ácido sulfúrico 4N gotas, a gota durante cuatro horas. Se dejó reposar la mezcla una hora más a esta temperatura, y luego se filtró. El sólido se lavó con agua hasta disolución completa de la sal inorgánica

30 (sulfato sódico). El sólido remanente se lavó con hexano y éter y dió 9,0 g de fenilfuroxán, con punto de fusión a 109-112°C.



EJEMPLO 2º - Síntesis a partir de fenilgloxima.

Una solución de 24 g de hidrocaburo de hidroxilamina y 48 g de acetato de sodio en 75 ml de agua se añadió a una solución de 50 g de aldoxima de fenilgloxal en 150 ml de etanol. La mezcla se calentó en un baño de vapor durante cuatro horas, se concentró luego al vacío casi hasta sequedad, y se filtró. El sólido se sometió a cristalización fraccionada en agua y etanol, y dió 12,0 g de anfifenilgloxima, con punto de fusión a 175-176°C, y 12,0 g de antifenilgloxima, con punto de fusión a 178-180°C.

Se disolvieron 12 g de anfifenilgloxima en 200 ml de éter anhidro. La solución se enfrió a 0°C, y se mantuvo así, burbujeando en forma de corriente lenta, una mezcla de tetróxido de dinitrógeno y nitrógeno seco en la solución agitada, durante dos horas. Luego, se agitó la mezcla de reacción dos horas más, y se filtró. La torta del filtro se lavó con éter anhidro, se secó, y dió 8,5 g de fenilfuroxán. El producto recristalizado en benceno, era un sólido cristalino blanco con punto de fusión de 109-110°C.

Análisis para $C_8H_6N_2O_2$:
Calculado: C, 59,26; H, 3,73; N, 17,28.
Hallado : C, 59,27; H, 4,03; N, 17,36.

El compuesto de esta invención exhibe muchos tipos de actividad favorecedora del crecimiento. Por ejemplo, se ha acelerado el crecimiento de habichuelas, como se describe en el siguiente ejemplo ilustrativo.

EJEMPLO 3º - Regulación del crecimiento de plantas de habichuela.

En cubetas planas se extendió, a una profundidad de 7,62 cm. una mezcla 1:1 de marga limosa y marga arenosa. En esta tierra se plantaron luego semillas de habichuela a 2,5 cm. de profundidad; se regaron las cubetas, y dichas semillas se dejaron crecer



dos semanas en el invernáculo, hasta que comenzó a expandirse la primera hoja trifoliada. Manteniendo un control sin tratar el lugar de las plantas se roció luego con una solución de fenilfuroxán en acetona acuosa, a razón de unos 9 kg. de producto por hectárea de siembra. Tanto las plantas tratadas como las no tratadas se mantuvieron en el invernáculo mientras se observaba el efecto del tratamiento químico.

En siete días desde la aplicación del producto químico aparecieron nuevas hojas trifoliadas en las axilas de las hojas de todas las plantas tratadas, resultando de ello el doble de hojas trifoliadas en las plantas tratadas, respecto a las no tratadas. Esta proliferación se obtuvo sin daño apreciable del meristema apical. Normalmente, este tipo de foliación axilar se produce sólo en plantas que pasan de la fase vegetativa a la reproductiva del crecimiento, o en aquellas en que el meristema apical ha sido lesionado o destruido por medios mecánicos o químicos.

EJEMPLO 4º - Regulación del crecimiento de plantas de tabaco y judías.-

Resultados similares se observaron en plantas de tabaco y de judía Black Valentine, como sigue:

De acuerdo con el ejemplo 3º, se aplicaron tratamientos con fenilfuroxán a razón de 4,5 y 9 kg/ha, cada uno siendo aplicado en cuatro plantas de judía durante la primera fase de hojas trifoliadas y en dos plantas de tabaco de 11 cm. de altura, con siete a diez hojas verdaderas. Las respuestas biológicas iniciales se registraron 19 días después, a saber:

Las plantas de judía tratadas presentaban nuevas hojas axilares, y tenían de tres a siete hojas trifoliadas cada una, mientras que las plantas de control sólo tenían entonces dos o tres de dichas hojas.



Observaciones subsiguientes de las plantas tratadas mostraron que el desarrollo de las flores y los frutos era normal.

5 Con las plantas de tabaco, no sólo se desarrolló normalmente el crecimiento apical en las tratadas, sino también el crecimiento de brotes en todas las axilas foliares. Se desmocharon luego las plantas de control y las tratadas, para apreciar el efecto del tratamiento en el crecimiento de las plantas provocado mecánicamente para estimular el crecimiento
10 de los brotes. Después de desmochar las plantas, las de control iniciaron el crecimiento de brotes en todas las axilas foliares, en tanto que las plantas tratadas no mostraron aumento apreciable del ya existente en las axilas mas basales. Todas las plantas, incluidas las de control, mostraron un nuevo
15 tallo apical predominante cerca del ápice del tallo, con tendencia a reprimir el desarrollo ulterior de los brotes en los nudos mas basales. Estos nuevos tallos apicales iniciaron la floración después de desarrollarse varias hojas. Veintidós días después de desmochar las plantas, una planta de ambos
20 tratamientos de 4,5 y 9 kg/ha presentaba botones florales en la punta del nuevo tallo apical. La segunda planta del tratamiento de 9 kg/ha había iniciado la formación de capullos el día 33º, y la segunda planta del tratamiento de 4,5 kg/ha lo hizo el día 40º. Las plantas de control iniciaron la formación
25 de capullos los días 48º y 54º, respectivamente. Todas las plantas dieron flores y vainas de semillas con normalidad.

EJEMPLO 5º - Efecto sobre la floración de plantas de tabaco.-

30 El interesante efecto de variar las dosis de fenilfuroxán se demostró como sigue: Se aplicó el fenilfuroxán en solución acuosa de acetona en plantas de tabaco a modo de aspersión foliar, en cantidades equivalentes a 0,56, 1,12 y 2,24 Kg/ha de siembra. Las plantas medían entonces 7'5 a 10 cm. de altura, con 9 a 10 hojas, y se plantaron en tiestos de 10 cm.



Se emplearon dos plantas por tratamiento, y se observaron los siguientes resultados:

5 Se inició el crecimiento de brotes el segundo día en todas las etapas del tratamiento. Aunque se observó este nuevo crecimiento hasta un punto en que se hizo ostensible la forma foliar, no continuó luego en forma apreciable, pero sí el crecimiento apical.

10 El tratamiento de 2,24 kg/ha, provocó una ligera maculación necrótica en las hojas más maduras existentes en el momento del tratamiento. Los tratamientos menos intensos no mostraron fitotoxicidad aparente.

15 El tratamiento de 0,56 kg/ha, produjo un aumento inicial del crecimiento en altura, mientras que, los tratamientos más fuertes inhibieron en general, el crecimiento en altura.

20 Veintinueve días después del tratamiento, las plantas pasaron a tiestos mayores. El día 35º después del tratamiento, las dos plantas sometidas al tratamiento de 0,56 kg/ha, con fenilfuroxán tenían brotes florales bien desarrollados. El día 40º, una planta tratada con 2,24 kg/ha, había iniciado la formación de botones. El día 47º, la segunda planta tratada con 2,24 kg/ha, de fenilfuroxán inició igualmente la formación de botones. Una de las plantas sometidas al tratamiento con 25 1,12 kg/ha, de fenilfuroxán había iniciado, también entonces, el desarrollo de los brotes.

En la siguiente tabla 1, se describen todas las plantas por aquella fecha.



TABLA 1. - Respuesta de las plantas de tabaco al tratamiento foliar.

		Estado de las plantas 47 días después del tratamiento.		
		Altura(cm.)	Capullos	Plantas floridas
5	0,56 kg/ha inf.I	72,5	Si	Si
	inf.II	75	Si	Si
10	1,12 kg/ha inf.I	47,5	No	No
	inf.II	52,5	Si	No
15	2,24 kg/ha inf.I	60	Si	No
	inf.II	68,75	Si	Capullos abriéndose
20	Controles inf.I	55	No	No
	inf.II	50	No	No

Las dos plantas de control iniciaron la formación de capullos el día 54º, siete días después de las observaciones registradas en la tabla 1.

EJEMPLO 6º - Regulación del crecimiento en plantas de fresa.

Se aplicó fenilfuroxán en solución de acetona, como en el ejemplo 3º, a plantas de fresa (variedad Sparkle), en estado de gemación precoz, a razón de 0,28, 0,56 y 1,12 kg/ha. En general las plantas tratadas iniciaron la floración, seguida de fructificación, bastante mas pronto que las no tratadas.

EJEMPLO 7º - Regulación del crecimiento en plantas de tomate.

Una solución de acetona y agua que contenía 138 ppm de fenilfuroxán se aplicó a 12 plantas de tomate (variedad California 145-B) dispuestas en tiestos separados y que medían 9,75 cm. de altura, con siete u ocho hojas verdaderas al efectuar el tratamiento. Diminutos botones de floración eran apenas visibles en todas las plantas.

La actividad química respecto a las plantas se evaluó por vez primera un mes después del tratamiento. El tratamiento químico no produjo fitotoxicidad aparente respecto a las plantas, pero la aplicación de fenilfuroxán retardó efectivamente el des-



arrollo de las estructuras florales. El número total de macollas, así como el de frutos y flores, era equivalente en las plantas de control y en las tratadas; sin embargo, las plantas de control tenían 46% más de frutos mensurables (de más de 5mm. de diámetro) que las tratadas.

Otra aplicación de 138 ppm de fenilfuroxán se efectuó luego a las plantas ya tratadas, un mes después del primer tratamiento. Veintiséis días más tarde, se evaluó en ellas la fructificación. El segundo tratamiento aumentó mucho la fructificación, y las plantas tratadas tenían 23% más de frutos mensurables que las plantas de control. Cinco de las plantas tratadas presentaban frutos mensurables en las macollas tercera y cuarta, mientras que ninguna de las plantas de control tenían fruto mensurable fuera de la segunda macolla formada. Estos resultados ilustran el efecto del tiempo de aplicación y de la dosis sobre el tipo de los efectos reguladores obtenidos.

EJEMPLO 8º - Efecto de la fase de crecimiento en el momento de la aplicación.-

Se practicó otro examen para evaluar el efecto del fenilfuroxán sobre plantas de tomate en diversas fases de su crecimiento.

Los tomates (variedad Bonny Best) se plantaron en tiestos de arcilla, y, después de salir los plantones, se aclararon para dejar una sola planta en cada tiesto. Luego se escalonaron de manera que en el momento del tratamiento se pudo disponer de cinco fases de crecimiento de las plantas. La tabla 2 siguiente resume esas fases de crecimiento. Se aplicaron soluciones acuosas acetónicas de fenilfuroxán que contenían 0,1% del agente humectante "Tween 20" (monolaurato de polioxietilensorbitán) y se aplicaron 5,0 ppm y 50,0 ppm de ingrediente activo, respectivamente, empleando un volumen de aspersión de 935 litros por hectárea de siembra.



Por cada fase de crecimiento se emplearon dos plantas en cada tratamiento, y como controles, dos plantas que habian sido rociadas con una solución de "Tween 20" a 0,1% en acetona acuosa. Las plantas se aislaron en grupos dentro del invernáculo, y se evaluaron sus respuestas cincuenta días después de los tratamientos químicos. Los resultados se exponen en la tabla 2, y representan el número total de macollas y de frutos ponderables, y el peso total de éstos, en cada grupo de dos plantas.

10 TABLA II. - Efecto sobre el desarrollo del fruto en plantas de tomate.

Dosis	Nº total de macollas	Nº total de frutos ponderables **	Peso total del fruto (g)
15			
Fase de crecimiento (1)*			
5,0 ppm	12	2	3,7
50,0 ppm	14	5	11,3
Control	14	0	0,0
20			
Fase de crecimiento (2)*			
5,0 ppm	15	1	0,7
50,0 ppm	17	3	24,2
Control	12	1	8,5
25			
Fase de crecimiento (3)*			
5,0 ppm	18	10	270,5
50,0 ppm	16	5	75,3
Control	15	1	22,2
Fase de crecimiento (4)*			
5,0 ppm	17	10	300,9
50,0 ppm	10	11	303,2
Control	11	7	261,1
30			
Fase de crecimiento (5)*			
5,0 ppm	11	10	400,4
50,0 ppm	12	9	302,2
Control	10	8	435,5



<p style="text-align: center;">* Fase de crecimiento.</p> <p>Descripción</p>	<p>Lapso desde la siembra (semanas)</p>
<p>(1) Expansión de cotiledones</p> <p>(2) Dos hojas verdaderas (2,5 a 3,1 cm. longitud)</p> <p>(3) Tres a cuatro hojas verdaderas (las 3ª y 4ª de 1,87 a 3,1 cm. longitud)</p> <p>(4) Cinco a seis hojas verdaderas</p> <p>(5) Siete a ocho hojas verdaderas, brotes diminutos de la primera macolla apenas visibles</p> <p style="text-align: center;">** Frutos de más de 5 mm. de diámetro transversal.</p>	<p>una</p> <p>dos</p> <p>tres</p> <p>cuatro</p> <p>cinco</p>

Los resultados expuestos en la tabla II, muestran que el desarrollo del fruto aumenta en sumo grado aplicando fenilfuroxán en las fases de crecimiento (1), (3) y (4), y con menor efecto en las fases de crecimiento (2) y (5). Sin embargo, las plantas tratadas se adelantaron morfológicamente en general a las de control no tratadas, y ello demuestra que el fenilfuroxán favoreció la maduración precoz de los tomates. Tratamientos óptimos con fenilfuroxán no sólo aumentaron el número de frutos, sino que incrementaron apreciablemente su tamaño.

EJEMPLO 9º. - Desarrollo de brotes aletargados de manzanos.

En el curso de una estación de crecimiento, los manzanos producen nuevos brotes de vegetación y de fruto durante los meses de julio y agosto. Estos brotes se mantienen aletargados o no desarrollados hasta la primavera siguiente. A fin de iniciar el cese de su aletargamiento y el desarrollo subsiguiente de nueva vegetación, los árboles han de estar sometidos a cierto período de temperatura fría. La duración de este período varía según las clases de manzana, pero en general se necesita una exposición de por lo menos dos meses a temperaturas inferiores a 8,8°C en promedio. Si los árboles no reciben la cantidad necesaria de enfriamiento, tienden a echar hojas despacio y flores irregularmente, o no presentan



ningún crecimiento. Este ejemplo ilustra el uso de fenilfuroxán para iniciar el cese del aletargamiento de los brotes en manzanos que no hayan sido sometidos a temperaturas frías.

5 En octubre se obtuvieron del terreno pequeños manzanos (variedad McIntosh) de dos o tres años, antes de comenzar un periodo prolongado de bajas temperaturas. Los árboles se plantaron en tiestos, y se mantuvieron en el invernáculo a temperaturas por encima de 15'5°C durante todo el invierno.

10 A últimos de abril, las hojas y los troncos de los árboles se rociaron con soluciones en acetona acuosa de fenilfuroxán que contenían 0,1% de "Tween 20" como agente humectante y 5,0 y 50,0 ppm de ingrediente activo, respectivamente. Al ser tratados los árboles, que medían 65 cm. de altura, con un diámetro de tronco de 1,25 cm. por la línea de base, conserva-

15 ban aún follaje de la estación anterior, y tenían brotes vegetativos aletargados. Se emplearon dos árboles por cada concentración, y otros dos, rociados con una solución en acetona acuosa de "Tween 20" a 0,1% sirvieron como controles. Los resultados se exponen en la tabla 3.

20

TABLA III. - Efecto sobre el aletargamiento en manzanos.

Dosis	Tiempo desde el tratamiento hasta el rebrote
5,0 ppm, inf. I	Siete semanas
inf. II	Siete semanas
50,0 ppm, inf. I	Cinco semanas
inf. II	Cinco semanas, flores.
Control, inf. I	No hay rebrote a los seis meses.
inf. II	No hay rebrote a los seis meses.

25

30



Los resultados expuestos en la tabla 3 indican que pueden cultivarse manzanos en climas hasta ahora inadecuados.

EJEMPLO 10. - Aclaración de frutos, y aumento de su tamaño.

5 El efecto del fenilfuroxán como aclarante y para aumentar el tamaño del fruto se ilustra con relación a cerezas y melocotones. Los resultados siguientes demuestran también que diversas especies de plantas pueden ser afectadas de modo algo diferente por las dosis y el momento de tratarlas, aunque desde luego se aprecian en general los atributos reguladores del crecimiento que distinguen al fenilfuroxán.

10 Se utilizó una solución de fenilfuroxán al 1% en una mezcla 1:1 de etanol y "Carbowax 1500" (polietilenglicol de peso molecular entre 500 y 600) para formar soluciones que contenían 50,0 ppm y 500,0 ppm de fenilfuroxán. Estas soluciones se aplicaron mediante riego a ramas seleccionadas de cerezas Windsor de 24 años en plena floración. Se eligieron otros árboles para cada concentración, aplicando tratamientos iguales a una rama o un grupo de ellas en lados opuestos del mismo árbol. Las ramas de un tercer árbol se rociaron con un líquido modelo para determinar el efecto disolvente.

15 En los diez días siguientes, el tratamiento con 500 ppm había malogrado bastante la producción del fruto, con una aclaración total de 50%, determinada cinco semanas después. En contraste, el tratamiento con 50 ppm no aclaró el fruto, y el fruto de las ramas sometidas a este tratamiento maduró más aprisa, y las cerezas obtenidas eran un 20% mayores que las de las ramas de control no tratadas. En la tabla 4 se exponen detalles, y los resultados corresponden al promedio de dos repeticiones, 45 días después del tratamiento.



TABLA IV. - Efecto del tratamiento de cerezos sobre la distribución y el tamaño del fruto.

Dosis	Núm. inicial de flores	Núm. final de frutos	Distribución de frutos %	Peso total del fruto (g)	Peso por fruto (g)
50.0 ppm	1823	980	53%	2041	2,10
500.0 ppm	1869	525	28%	921	1,75
modelo	1844	884	48%	1616	1,83

Resultados similares se obtuvieron con melocotoneros Hale Haven. Se consiguió una aclaración esencialmente completa en ramas tratadas con una solución que contenía 500 ppm de fenilfuroxán al desprenderse totalmente la corteza, mientras que tratamientos con 50 ppm aplicados al desprenderse la corteza u ocho días mas tarde estimularon 18-23% el aumento de tamaño del fruto, sin aclaración de éste.

La actividad sistemática del fenilfuroxán se demostró observando melocotoneros con ramas tratadas y no tratadas, éstas últimas protegidas contra el líquido pulverizado. Las ramas próximas a las tratadas con 500 ppm no se aclararon nada, pero dieron fruto 23% mayor que el de las ramas distantes.

Son muchas las aplicaciones interesantes y de importancia económica del regulador del crecimiento de las plantas aquí descrito, además de las mencionadas. Este grupo de ensayos representativos de diversas especies de plantas ilustra algunas de las formas en que el fenilfuroxán altera o aumenta el desarrollo normal de las mismas. Se señala que las aplicaciones de este producto químico activa el desarrollo en cualquiera de las varias fases de crecimiento de la planta, y que los índices óptimos de tratamiento dependen de la fase particular de crecimiento y de la especie y variedad de la planta en exámen. Múltiples tratamientos ofrecen



5 otras posibilidades de regulación del crecimiento de las plantas; por ejemplo los productos químicos se pueden aplicar en fases tempranas de vegetación para provocar una floración precoz, y una segunda aplicación a las plantas floridas aumentará más el desarrollo del fruto. Es posible retardar y acelerar el crecimiento y la maduración de las plantas. El al-

10 targaramiento normal, no sólo de árboles frutales, sino también de patatas y de bulbos ornamentales, por ejemplo, se puede interrumpir aplicando fenilfuroxán. Se pueden obtener frutos, flores y vegetales tempranos, y aumentar las cosechas de esta-

15 ción. La recolección mecánica se facilita controlando la maduración, con aumento de las producciones hortícolas y agronómicas. Al injertar, pueden ser mayores el ritmo de crecimiento y su éxito. Es posible mejorar la forma de especies ornamentales haciendo surgir botones axilares. Los versados en agronomía idearán sin esfuerzo diversas aplicaciones además de las citadas.

20 Para todas las aplicaciones hay que emplear desde luego, una cantidad y una concentración efectivas de fenilfuroxán, a fin de conseguir el resultado perseguido, atendiendo además a la fase de crecimiento particular. Pueden efectuarse aplicaciones simples o múltiples a una misma planta para fines iguales o distintos.

25 El fenilfuroxán es aplicable empleando los procedimientos normalmente usados para tratar plantas, incluidos los de inmersión o remojado de tubérculos, bulbos o esquejes, por ejemplo, así como material de hojas, corteza, tronco o suelo. Los ingredientes activos se pueden utilizar en diversas formulaciones, incluyendo los coadyuvantes y excipientes normalmente usados

30 que facilitan la dispersión de los ingredientes activos para aplicaciones agrícolas, en vista del hecho comprobado de que la formulación y el modo de aplicación de un agente químico



5 puede afectar a su actividad en cualquier empleo determinado. Así, el fenilfuroxán se puede formular como solución o dispersión, en medio acuoso o no acuoso, en polvo impalpable o humectable, en concentrado emulsificable, en granulado, o en cualesquiera otros tipos conocidos de formulación, según como haya de aplicarse. Estas composiciones reguladoras del crecimiento pueden aplicarse como pulverizaciones, baños, polvos o granu-
10 lados en el lugar en que se desee regular el crecimiento. Las formulaciones pueden contener desde 0,0005 hasta 95% y mas en peso de substancia activa, y las aplicaciones pueden comprender desde menos de 0,56 a mas de 224 kg/ha.

15 Los polvos son mezclas del ingrediente activo con sólidos finamente divididos, como talco, atapulguitas, harina fécil y otros sólidos orgánicos o inorgánicos que actúen como dispersantes o vehículos del producto; estos sólidos finamente divididos tienen un tamaño medio de partícula aproximadamente inferior a 50 micras. Una formulación típica de polvo útil para este objeto comprende 1,0 parte de fenilfuroxán y 99,0 partes de talco.

20 Los polvos humectables se presentan como partículas finamente divididas que se dispersan fácilmente en agua u otros dispersantes. Tales polvos se aplican en última instancia a la planta en forma de polvo seco o de emulsión en agua u otro líquido. Los excipientes típicos para polvos humectables com-
25 prenden tierra de batán, caolines, sílices y otros diluentes inorgánicos fácilmente humectables y altamente absorbentes. Se preparan normalmente polvos humectables que contienen aproximadamente 5-80% de ingrediente activo, según la capacidad de absorción del vehículo, y suelen contener también una pequeña
30 cantidad de un agente humectante, dispersante o emulsivo, para facilitar la dispersión. Por ejemplo, una formulación útil de polvo humectable contiene 20,8 partes de fenilfuroxán, 77,9 partes de arcilla de palmito, con 1,0 parte de lignosulfonato



de sodio y 0,3 partes de poliéster alifático sulfonado como agentes humectantes.

5 Otras elaboraciones útiles para aplicaciones a plantas son los concentrados emulsionables, o sea líquidos homogéneos o pastas dispersables en agua u otro líquido adecuado, y pueden constar enteramente de fenilfuroxano con un agente emul-
sionable líquido o sólido, o contener también un excipiente líquido, como xileno, naftas aromáticas pesadas, isoforona y otros disolventes orgánicos no volátiles. Para la aplicación
10 a plantas, estos concentrados se dispersan en agua u otro vehículo líquido, y se aplican normalmente por pulverización de la zona que haya de tratarse. El porcentaje en peso del ingrediente activo esencial puede variar según el modo de
empleo de la composición, pero en general oscila entre 0,0005
15 y 95%.

 Agentes humectantes, dispersantes y emulsionables típicos empleados en elaboraciones agrícolas comprenden, por ejemplo, sulfonatos y sulfatos de alquilo y alquilarilo y sus sales de sodio; óxidos de polietileno; aceites sulfonados; ésteres de
20 alcoholes polihídricos de ácidos grasos, y otros tipos de agentes activos entre dos superficies, muchos de ellos disponibles en el comercio. El agente activo superficial, cuando se emplea comprende normalmente 1 a 15% en peso de la composición.

 Otras elaboraciones útiles comprenden soluciones simples
25 del ingrediente activo en un dispersante en el que sea soluble por completo a la concentración deseada, como acetona u otros disolventes orgánicos. Formulaciones granulares, en las que el agente químico es soportado por partículas relativamente gruesas, son de particular utilidad para la distribución aérea
30 o para la penetración de cubiertas de siembra. También son útiles pulverizadores a presión, en particular aerosoles donde el ingrediente activo es dispersado en forma finamente dividida



por efecto de la vaporización de un vehículo disolvente dispersante de bajo punto de ebullición, como los freones.

5 Evidentemente, la formulación, la concentración y el modo de aplicación del fenilfuroxán se adaptarán a la planta particular y a las circunstancias circundantes como ocurre en todas las aplicaciones agronómicas.

10 El compuesto activo regulador del crecimiento según la invención se puede formular y/o aplicar con otros productos químicos agrícolas, tales como insecticidas, fungicidas, nematocidas, fertilizantes y similares. Además, pueden producir efectos mayores de regulación del crecimiento combinaciones de fenilfuroxán con ciertas hormonas de plantas, como auxinas nativas, antiauxinas, giberelinas y cininas. Por ejemplo, combinaciones de fenilfuroxán de ácido indol-3-acético aumentaron el crecimiento de coleóptilas de cereales mas que cualquiera de los productos solo. Pueden emplearse asimismo, otras combinaciones para fines específicos. Es evidente la posibilidad de modificaciones en la formulación y aplicación del nuevo agente regulador del crecimiento de esta invención, sin salirse de su concepto inventivo. Como se desprende de la descripción que antecede, el uso de los términos "planta" y "crecimiento de las plantas" en las reivindicaciones se refiere tanto a las plantas aletargadas como a las activas, y también a tubérculos bulbos, semillas, esquejes y similares, o sea, a plantas en cualquier fase o manifestación de crecimiento.

15

20

25

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente:

30 1.- Método para regular el crecimiento de las plantas, .
CARACTERIZADO por aplicar a las plantas el compuesto fenilfuroxán en cantidades comprendidas el menos entre 0,002 y 225 Kg por hectárea, calculándose dicha cantidad según la fase



vegetativa de las plantas sometidas a tratamiento y el efecto que se desee obtener sobre las plantas tratadas.

5 2.- Método para regular el crecimiento de las plantas, según la reivindicación 1, caracterizado por emplear el fenilfuroxán formando parte de una composición que contiene 0,0005% a 95% en peso de fenilfuroxán y un vehículo o excipiente inerte.

10 3.- Método para regular el crecimiento de las plantas, según la reivindicación 2, caracterizado por incluir en la composición, además, un agente humectante.

15 4.- Método para regular el crecimiento de las plantas, según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por incluir en la composición de fenilfuroxán, en proporciones sinérgicas, una fitohormona elegida del grupo formado por auxinas sintéticas, antiauxinas, giberelinas y cininas.

20 5.- Método para regular el crecimiento de las plantas, según las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por incluir en la composición de fenilfuroxán insecticidas, fungicidas, nematocidas, fertilizantes y otros productos químicos agrícolas complementarios.

6.- Método para regular el crecimiento de las plantas.

Esta memoria consta de diecinueve hojas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, 13 NOV. 1968

P. A.