



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 265 084**

51 Int. Cl.:  
**A01N 43/38** (2006.01)  
**A01N 61/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03025891 .7**  
86 Fecha de presentación : **12.11.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1421851**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2004**

54 Título: **Procedimiento y empleo de derivados del indol para reducir el reventamiento de frutas o verduras.**

30 Prioridad: **21.11.2002 DE 102 54 269**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2007**

73 Titular/es: **Globachem N.V.**  
**Leeuwerweg 138**  
**3803 Sint-Truiden, BE**

72 Inventor/es: **Quaghebeur, Koen**

74 Agente: **Cañadell Isern, Roberto**

ES 2 265 084 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y empleo de derivados del indol para reducir el reventamiento de frutas o verduras.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para reducir el reventamiento de frutas y verduras, donde se emplea una formulación que contiene triptofano, así como la utilización de una formulación que contiene triptofano para reducir el reventamiento de frutas o verduras.

10 El reventamiento de los frutos de diversas clases de frutas y verduras, que se produce principalmente como consecuencia de la lluvia antes de la cosecha, constituye en todo el mundo un problema en el cultivo de frutas y verduras. El reventamiento de las frutas reduce considerablemente su calidad y por lo tanto los ingresos, y puede dar lugar incluso a una pérdida total de la cosecha. Especialmente en el cultivo de la guinda garrafal (*Prunus avium* L.), el reventamiento de las guindas constituye un problema grave. Pero el reventamiento de los frutos también constituye un problema en el cultivo de frutas de hueso, frutas de pepita, frutas de bayas, uvas y tomates.

15 El fenómeno del reventamiento de los frutos como consecuencia de la lluvia antes de la cosecha se viene estudiando hace muchas décadas, pero el mecanismo del reventamiento de los frutos sigue siendo todavía objeto de discusión científica. En la actualidad se supone que el turgor existente en el interior del fruto es la fuerza impulsora para el reventamiento de los frutos. El agua que penetra a través de la superficie del fruto da lugar a que se rompa la cutícula y las células epidermales, es decir las estructuras portantes de la piel de la fruta, iniciando de este modo el reventamiento de la fruta.

20 Para el reventamiento de los frutos, la cantidad de precipitación realmente tiene sólo importancia secundaria, puesto que en principio basta con una única gota de lluvia para provocar el reventamiento de un fruto.

25 También la forma del fruto tiene importancia para el fenómeno del reventamiento. Si la forma del fruto permite una acumulación de agua en determinados puntos, se favorece con ello el reventamiento. De este modo los frutos que presenten una punta tienen la tendencia de reventar más rápidamente en este punto, ya que una gota de lluvia queda adherida más fácilmente en la punta que en una superficie plana. Aquellos frutos en los que el peciolo de la fruta está implantado en profundidad, permiten que en este punto permanezcan más fácilmente las gotas y por lo tanto revientan antes en este punto.

30 También la resistencia de los frutos determina la facilidad con la que estos revienten. Por lo general, los frutos blandos revientan con menos facilidad que los frutos más firmes.

35 Las grietas provocadas por el reventamiento en los frutos pueden ser de profundidad o superficiales. Las grietas se pueden extender por encima de todo el fruto y/o generar unos dibujos característicos. Sin embargo, todas las grietas penetran hasta la carne del fruto, dando lugar de este modo a una menor calidad de los frutos.

40 Para combatir el problema del reventamiento de los frutos existen diversos planteamientos convencionales. Una posibilidad es el cultivo de variedades de frutas y verduras menos sensibles al reventamiento, ya que hay grandes diferencias en cuanto a sensibilidad de reventamiento entre las distintas variedades. Estas diferencias se explican generalmente por una piel de distinto espesor de la fruta y/o un número diferente de estromas por cm<sup>2</sup> de piel de las frutas.

45 Así las variedades menos sensibles al reventamiento presentan una piel de la fruta más gruesa y un menor número de estromas por cm<sup>2</sup> de piel de la fruta, que las variedades más sensibles. Pero también la forma y resistencia de los frutos de las diferentes variedades influye en la sensibilidad al reventamiento.

50 Otro planteamiento convencional para evitar el reventamiento de los frutos es el techado de los cultivos de frutas y verduras. De este modo se puede reducir el reventamiento de los frutos aproximadamente al 10%, referido a frutos de iguales variedades en cultivos sin techar. Ahora bien, el techado de un cultivo de frutas y verduras no da lugar forzosamente a una reducción del reventamiento de los frutos.

55 Existen investigaciones en las que habían reventado más frutos techados que los frutos de los cultivos sin techar.

Debido a la menor radiación solar causada por el techado se produce sin embargo una merma de calidad de los frutos. También puede producirse una disminución en la circulación del aire causada por el techado que dé lugar a una acumulación de humedad, y como consecuencia a la producción de moho en el cultivo de frutas o verduras. A pesar de ello es necesario en muchos casos instalar una protección contra el viento con el fin de reducir los daños causados por el viento.

60 Otro inconveniente de los techados es que son caros de adquirir, necesitan mantenimiento y por lo tanto tienen unos costes intensivos.

65 Otro planteamiento para evitar el reventamiento de los frutos consistía en aplicar abonos de hoja, como por ejemplo cloruro cálcico, con el fin de reducir la presión osmótica como consecuencia del aumento del contenido de iones del agua de lluvia sobre los frutos, o bien diversos extractos de algas y cetonas que deben hacer más hidrófoba la superficie

## ES 2 265 084 T3

del fruto debido a sus propiedades tensoactivas. Los diferentes productos sin embargo han dado lugar todos ellos a unos resultados muy poco homogéneos, por lo que con estos medios no se ha podido conseguir un éxito suficiente para el cultivo de frutas o verduras.

5 Existe por lo tanto la necesidad de unas composiciones y procedimientos exoénormicos, eficaces pero que no sean tóxicos mediante los cuales se pueda reducir el reventamiento de los frutos.

Sorprendentemente se ha visto en numerosos ensayos que mediante la aplicación de triptofano se puede reducir el reventamiento de los frutos, en una medida desconocida hasta la fecha y por un motivo todavía desconocido. Resulta especialmente interesante la aplicación del triptofano, ya que el triptofano es un aminoácido esencial y resulta inocuo desde el punto de vista ecotoxicológico.

10 La presente invención se refiere a un procedimiento para evitar el reventamiento de frutas y verduras, donde se aplica preferentemente sobre las partes exteriores de las plantas que se desean tratar, una formulación que contiene triptofano, en una cantidad fitoefectiva.

15 Por último, la invención se refiere a la utilización del triptofano para preparar una formulación cuya aplicación a plantas superiores evita el reventamiento de sus frutos.

20 Las auxinas forman parte de las hormonas de las plantas que juegan un papel importante en el control de crecimiento y desarrollo de las plantas. Entre las sustancias naturales que regulan el crecimiento y que son sintetizadas por las plantas se encuentran, además de las auxinas, entre otras también las siguientes sustancias y clases de hormonas: giberelina, citocinina, etileno, ácido abscisínico y brassinoesteroides. Además de éstas hay muchos compuestos sintéticos que reproducen las actividades que son características de los reguladores naturales de crecimiento.

25 Entre los efectos fitofisiológicos conocidos que tienen la auxina y sus derivados sintéticos, se encuentran entre otros:

- 30 - la estimulación del crecimiento de estiramiento en los coleóptilos,
- el mantenimiento de la dominancia apical,
- la inducción de la división celular en el kambium,
- 35 - el fomento de las raíces adventivas y laterales, y
- el frenado de la caída de las hojas.

40 Las velocidades de formación y descomposición así como la modificabilidad del ácido Indol-2-acético determinan la concentración de la forma fisiológicamente activa de esta fitohormona en la célula de la planta. Una sustancia que actúa como la auxina deberá presentar tres características estructurales:

1. en la molécula debe haber un sistema que tenga por lo menos un doble enlace,
- 45 2. junto al doble enlace deberá estar presente una cadena lateral, y
3. deberá haber un grupo carboxilo que esté separado del sistema del anillo por uno o dos átomos C.

50 El L-triptofano es un precursor en la síntesis microbiana del ácido Indol-3-acético (Arshad y Frankenberger, 1991, Plant Soil 133, páginas 1-8), y se ha demostrado que el enriquecimiento de triptofano en el suelo fomenta el crecimiento de las plantas. Por ejemplo se incrementó el crecimiento de pinos Douglas mediante la aplicación de triptofano y una inoculación con hongos que están en condiciones de sintetizar ácido Indol-3-acético a partir del triptofano (Frankenberger y Poth, 1987, Environ, Microbiol. 53, páginas 2908-2913). Las propiedades fitofisiológicas del aminoácido triptofano como regulador de crecimiento se han descrito por ejemplo en la patente US 6,169,057.

55 En el procedimiento objeto de la invención se tratan las plantas con triptofano. El empleo de una formulación que contiene triptofano como sustancia activa que impide el reventamiento de los frutos, ofrece ventajas ya que el triptofano es un aminoácido esencial, y como sustancia que aparece de forma natural se puede emplear también en el cultivo ecológico de frutas y verduras, y además resulta más económico que los auxinmiméticos sintéticos.

60 En el procedimiento objeto de la invención se aplica triptofano en una cantidad de  $10^{-4}$  a  $10^{-6}$  g/hectárea, preferentemente en una cantidad de 10 a 1000 g/hectárea, y muy preferentemente en una cantidad de 25 a 200 g/hectárea.

65 En un procedimiento preferido se aplica sobre las plantas una formulación que contiene la sustancia activa, en cuyo caso se trata de una solución ácida cuyo valor pH se ha tamponado a un valor sensiblemente neutro, preferentemente a un valor pH 7,4.

## ES 2 265 084 T3

En una realización preferida del procedimiento se aplica el triptofano en una mezcla que contiene por lo menos otro regulador de crecimiento, tal como por ejemplo una giberelina, ácido abscisínico u otros, y/o por lo menos un fertilizante y/o por lo menos un tensoactivo. En este caso debe entenderse bajo el concepto de "fertilizantes" también aminoácidos, péptidos, proteínas hidrolizadas y similares.

El procedimiento objeto de la invención se puede aplicar especialmente bien para tomates, frutas de hueso, por ejemplo cerezas o ciruelas, frutas de pepita, por ejemplo manzanas o peras, bayas tales como uva espina o fresas, o uvas. En la aplicación del procedimiento objeto de la invención se prefiere especialmente para guindas garrafales (*Prunus avium* L.).

El procedimiento objeto de la invención se puede aplicar durante o después de la flotación de la planta que se desea tratar. La aplicación de la formulación que contiene la sustancia activa se efectúa sobre las plantas preferentemente una vez que se hayan formado los frutos. La aplicación del procedimiento objeto de la invención se efectúa de forma especialmente preferente durante el período de 8 semanas antes de la cosecha, muy preferentemente unas 3 semanas antes de la cosecha. Eventualmente puede tener lugar una repetición del tratamiento de las plantas.

La presente invención se refiere además a las formulaciones necesarias para el procedimiento objeto de la invención para reducir el reventamiento de frutas y verduras. Las formulaciones conformes a la invención presentan preferentemente un valor pH neutro, y muy preferentemente un valor pH de 7,4. En el caso de estas formulaciones se trata de soluciones ácidas cuyo valor pH ha sido tamponado al valor correspondiente. Las formulaciones se preparan preferentemente, disolviendo triptofano en un disolvente ácido, tamponando el valor pH de la solución inmediatamente a un valor neutro, preferentemente a un valor pH 7,4.

Las formulaciones objeto de la invención pueden comprender también una mezcla de triptofano con por lo menos un otro regulador de crecimiento, tal como por ejemplo un giberelina, ácido abscisínico u otros, por lo menos un fertilizante, bajo lo cual se debe entender también aminoácidos, péptidos, proteínas hidrolizadas y similares, y/o por lo menos un tensoactivo.

Las sustancias activas citadas pueden emplearse tanto en mezclas en tanque, en cuyo caso cada sustancia activa está presente formulada individualmente, y solamente se mezcla en el momento de la aplicación con otras sustancias activas formuladas, en el tanque de pulverizado de los equipos pulverizadores, o bien pueden estar presentes formulados ya conjuntamente, y esto de diferentes modos, según los parámetros biológicos y/o químico-físicos estén especificados. Como posibilidades de formulación se pueden considerar especialmente como ejemplo: polvo pulverizado, concentrados emulsionables, polvos solubles en agua, concentrados solubles en agua, emulsiones concentradas tales como emulsiones de aceite-en-agua o agua-en-aceite, soluciones pulverizables o emulsiones, suspensiones capsulares, dispersiones a base de aceite o agua, suspoemulsiones, concentrados en suspensión, granulados, en forma de microgranulados, granulados pulverizables, aplicables o de adsorción, granulados solubles en agua, granulados dispersables en agua, microcápsulas o tabletas que contengan la sustancia activa.

Los distintos tipos de formulaciones son conocidas en principio. Igualmente ya son conocidos los medios auxiliares de formulación necesarios tales como materiales inertes, disolventes y otros aditivos.

Se entiende por polvos para rociar, preparaciones uniformemente dispersables en el agua, que además de la sustancia activa y de un diluyente o sustancia inerte pueden contener también humectantes, por ejemplo alquilfenoles polioxietilizados, alcoholes grasos o aminas grasas polioxietilizados, sulfatos de poliglicoléter de alcohol graso, alcanos sulfonatos o alquilarilsulfonatos y/o dispersantes, por ejemplo ligninsulfonato sódico, 2,2-dinaftilmetan-6,6'-disulfonato sódico, dibutilnaftalinsulfonato sódico o también o-leimetiltaurinato sódico.

Para la aplicación del triptofano se han acreditado especialmente el éster de sorbitano etoxilizado y los siloxanos oxilizados. Mediante su adición directa a la preparación o como socios de mezcla en el tanque se puede reducir la cantidad de triptofano que se ha de aplicar o se pueden incrementar sus efectos.

Los concentrados emulsionables se preparan disolviendo la sustancia activa en un disolvente orgánico, por ejemplo butanol, ciclohexano, dimetilformamida, xilol o también aromáticos o hidrocarburos de punto de ebullición superior, con la adición de uno o varios emulgentes. Como emulgentes se pueden emplear por ejemplo: sales de calcio del alquilarilsulfonato tales como Ca-dodecilbenzolsulfato, o emulgentes no-iónicos tales como poliglicoléster de ácido graso, poliglicoléter alquilarílico, poliglicoléter de alcohol graso, productos de condensación de propilenóxido-etilenóxido, por ejemplo polímeros bloque, alquilpoliéter, éster del ácido graso sorbitánico, éster del ácido graso polioxietilensorbitánico o éster polioxietilensorbitánico.

Los granulados se pueden preparar, bien pulverizando las sustancias activas sobre un material inerte granulado adecuado para la adsorción, o aplicando concentrados de sustancia activa mediante pegamentos, por ejemplo alcohol polivinílico, poliácilato sódico o también aceites minerales, sobre la superficie de sustancias portadoras tales como arena, caolitas o material inerte granulado. También se pueden granular sustancias activas adecuadas en la forma usual para la preparación de fertilizantes, eventualmente en mezcla con fertilizantes.

Las formulaciones de sustancia activa citadas pueden contener además los productos usuales adherentes, humectantes, dispersantes, emulgentes, de penetración y/o disolventes así como materiales de carga y/o soporte.

## ES 2 265 084 T3

Para la aplicación, las formulaciones que estén presentes en las formas comerciales se diluyen eventualmente en la forma usual mediante agua, por ejemplo para polvos para proyectar, concentrados emulsionables, dispersiones y granulados dispersables en agua.

### 5 Ejemplos

Los siguientes ejemplos describen los resultados de un ensayo de campo que demuestra los efectos reductores de una aplicación de triptofano en cerezos, en lo que se refiere al reventamiento de las cerezas.

10 Se investigó la influencia del triptofano sobre el reventamiento de guindas garrafales de la calidad "Schneiders", en Bélgica. La densidad de plantación era de 666 pies/hectárea.

Sobre los cerezos se aplicó triptofano en dos cantidades diferentes, y se investigó comparando con un control sin tratar.

15 Ejemplo 1

Control

20 Ejemplo 2

25 g/ha. de triptofano el 20 de junio de 2002 y el 29 de junio de 2002

Ejemplo 3

25 50 g/ha. de triptofano el 20 de junio de 2002 y el 29 de junio de 2002

El 20 de junio de 2002 se efectuó el tratamiento de las plantas por la tarde, en condiciones meteorológicas soleadas, a 22°C y viento escaso. Las cerezas comenzaban a madurar.

30 El 29 de junio de 2002 se realizó el tratamiento de las plantas por la tarde, con cielo ligeramente cubierto, 20°C y viento moderado. La maduración de las cerezas estaba en pleno curso.

35 La evaluación se realizó el 7 de julio de 2002, después de una lluvia intensa. Para cada experimento se evaluaron 300 cerezas, determinando el número de frutos intactos y dañados después de su cosecha.

### Resultado

40	Experimento	Tratamiento	Número de frutos dañados	Proporción de frutos dañados
	1	Sin tratamiento	84	28%
45	2	2x25 g/ha triptofano	78	26%
	3	2x50 g/ha triptofano	42	14%

50 Tal como se puede ver en la tabla, la aplicación de dos veces 50 g de triptofano por hectárea reduce los daños (el reventamiento) de las cerezas aproximadamente en un 50%.

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para reducir el reventamiento de frutas o verduras, **caracterizado** porque se aplica sobre las partes exteriores de las plantas a tratar una formulación que contiene triptofano.
2. Procedimiento según la reivindicación 1 **caracterizado** porque se aplica triptofano en una cantidad de  $10^{-4}$  a  $10^6$  g/ha., preferentemente una cantidad de 10 a 1000 g/ha., y muy preferentemente en una cantidad de 25 a 200 g/ha.
- 10 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la formulación presenta un valor pH neutro, preferentemente un valor pH de 7,4.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica triptofano en una mezcla con por lo menos un otro regulador de crecimiento.
- 15 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica triptofano en una mezcla con por lo menos un fertilizante.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica triptofano en una mezcla con por lo menos un tensoactivo.
- 20 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en el caso de las plantas de frutas y verduras se trata de plantas del grupo que comprende tomates, fruta de hueso, fruta de pepitas, bayas y uvas.
- 25 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la fruta de hueso es la guinda garrafal (*Prunus avium* L.).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la aplicación de la formulación que contiene la sustancia activa tiene lugar durante o después de la flotación de las plantas que se desean tratar.
- 30 10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la aplicación de la formulación que contiene la sustancia activa tiene lugar después de la formación de los frutos.
11. Utilización de una formulación que contiene triptofano para reducir el reventamiento de frutas o verduras.
- 35 12. Utilización según la reivindicación 11, **caracterizada** porque la formulación presenta un valor pH neutro, preferentemente un valor pH de 7,4.
13. Utilización según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizada** porque la formulación contiene por lo menos un otro regulador de crecimiento.
- 40 14. Utilización según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizada** porque la formulación comprende por lo menos un fertilizante.
- 45 15. Utilización según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizada** porque la formulación contiene por lo menos un tensoactivo.
16. Utilización según una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizada** porque las frutas o verduras son tomates, frutas de hueso, frutas de pepita, bayas o uvas.
- 50 17. Utilización según la reivindicación 16, **caracterizada** porque la fruta de hueso son guindas garrafales (*Prunus avium* L.).
- 55 18. Utilización según una de las reivindicaciones 11 a 17, **caracterizada** porque la formulación se aplica sobre las partes exteriores de las plantas a tratar.
19. Utilización según una de las reivindicaciones 11 a 18, **caracterizada** porque la formulación se aplica sobre la planta durante o después de su flotación.
- 60 20. Utilización según la reivindicación 19, **caracterizada** porque la formulación se aplica sobre la planta una vez formados los frutos.