

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 340**

51 Int. Cl.:

A01N 37/42 (2006.01)

A01P 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2008 E 08724959 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2120550**

54 Título: **Uso de ácido abscísico para controlar la fructificación**

30 Prioridad:

31.01.2007 US 898586 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.05.2014

73 Titular/es:

**VALENT BIOSCIENCES CORPORATION (100.0%)
870 TECHNOLOGY WAY
LIBERTYVILLE ILLINOIS 60048, US**

72 Inventor/es:

**WOOLARD, DEREK D.;
SCHROEDER, MICHAEL y
PETRACEK, PETER D.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 461 340 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

Uso de ácido abscísico para controlar la fructificación

5 **Campo de la invención**

Esta invención se relaciona con un nuevo método para reducir el número de frutos en plantas mediante tratamiento de las plantas con ácido abscísico (ABA). Concretamente, la invención se relaciona con un método para reducir el número de frutos de melocotoneros, ciruelos o albaricoqueros.

10

Antecedentes de la invención

Muchas plantas dan más frutos de lo deseable para la producción de fruta de alta calidad de tamaño comercial. Las plantas que dan demasiados frutos pueden dar lugar a que cada fruto sea más pequeño que si se reduce la formación de frutos mediante un procedimiento denominado aclareo.

15

Se puede conseguir el aclareo de frutos, o de las flores que pueden convertirse en frutos, eliminando a mano los frutos de pequeño tamaño o las flores por aclareo manual. El aclareo manual es muy costoso y puede ser difícil obtener mano de obra para completar la tarea.

20

Se han usado tratamientos químicos para aclarar comercialmente una variedad de cultivos, incluyendo manzanas y uvas. Actualmente, no hay ningún aclareador químico efectivo de frutos en desarrollo para frutas con hueso. Los aclareadores químicos a veces no son efectivos debido a un aclareo insuficiente, un aclareo excesivo, quemaduras químicas por fitotoxicidad, inhibición del crecimiento de los frutos y abscisión de las hojas. Por ejemplo, un aclareador químico que induzca una abscisión indiscriminada de hojas y frutos no tendría valor comercial. En consecuencia, se necesitan agentes aclareadores químicos mejorados.

25

El ABA es una hormona natural que se encuentra en todas las plantas superiores (Cutler y Krochko, 1999, Trends in Plant Science, 4: 472-478; Finkelstein y Rock, 2002. The Arabidopsis Book. ASPB, Monona, MD, 1-52). El ABA endógeno está implicado en una serie de procesos fisiológicos, incluyendo la modulación de la germinación, la dormancia, la conductancia estomática, el crecimiento de las plantas y la abscisión de las hojas (Milborrow, 1984, en Plant Physiology, ed. Wilkins, 76-110; Kende y Zeevaart, 1997, Plant Cell, 9: 1197-1210).

30

Quaghebeur (2005, Solicitud de Patente EE.UU. N° 2005/0198896 A1) especuló que el ABA causa defoliación, inhibición de la floración y caída de los frutos e induce estados de tipo hibernación. Los usos del ABA en árboles frutales descritos en Quaghebeur (2005) se limitan a aumentar la eliminación de las hojas, reducir el agrietamiento de las cerezas y reducir el crecimiento de la floración causado por la lluvia. Cuando se usa ABA en manzana y pera según Quaghebeur (2005), se observa un rápido aborto de las hojas y mejora el flujo de aire a través del árbol. Sin embargo, Quaghebeur (2005) no menciona la eliminación selectiva de flores o frutos jóvenes de manera preferente sobre la defoliación de las hojas y no sugiere el uso de ABA como agente aclareador efectivo.

35

40

DelValle *et al.* (J. Amer. Soc. HORT. SCI. 110(6): 804-807, 1985) describen estudios de invernadero realizados para identificar un agente químico que suprimiera temporalmente la fotosíntesis neta (Pn) de las hojas de melocotonero. Se estudiaron antitranspirantes e inhibidores fotosintéticos en hojas de melocotoneros [*Prunus persica* (L.) Batsch] cultivados en invernaderos. Los baños de hojas con Vapor Gard (poli-1-p-meten-8,9-diilo) al 8%, ABA 10^{-3} M, diurón 10^{-3} M y terbacilo 10^{-3} M redujeron la Pn en más de un 50% en 1 día tras el tratamiento, sin causar una excesiva fitotoxicidad visual.

45

Schneider (J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(2): 179-181, 1977) describe la traslocación de ^{14}C -sacarosa de la hoja al fruto en manzana (*Malus domestica* Borkh) "Golden Delicious" y "Staymared" y melocotón (*Prunus persica* (L.) Batsch) "Redhaven" tras la aplicación de compuestos de los que se ha dicho que influyen en la abscisión de frutos. La 2,2-dimetilhidrazida del ácido succínico (daminozida) reducía la traslocación ^{14}C en ambas variedades cultivadas de manzana, pero reducía la formación de frutos sólo en "Golden Delicious". El etefón reducía la traslocación ^{14}C y la formación de frutos en melocotón. El ácido abscísico (ABA) y el 2,4-dinitrofenol (DNP) reducían la traslocación de ^{14}C -sacarosa en manzana.

50

55

En JP6100407 (A), se rocían las flores o los frutos de un cultivo con ácido abscísico de tipo natural y etefón utilizado como regulador del crecimiento vegetal para promover la caída de flores y frutos. El tratamiento de aplicación es llevado a cabo rociando simultáneamente ácido abscísico de tipo natural y etefón como una solución mixta que contiene ambos componentes, y la concentración en la solución mixta es de 1-500 ppm, preferiblemente de 10-100 ppm, respectivamente. Se citan frutos tales como manzana, caqui japonés, pera, mandarina y frutos secos, cereales tales como arroz y trigo y judías como cultivos a los que se aplica este método.

60

Nuestros estudios han mostrado que el ABA aplicado en el momento de la floración o poco después es un aclareador de frutos efectivo que no causa niveles inaceptables de caída de las hojas. Sorprendentemente, nuestros estudios han mostrado también que la pulverización de árboles frutales con ABA durante la floración o poco después

65

de la floración no da lugar a inhibición del crecimiento de los frutos o a un estado de tipo hibernación, sino más bien a un mayor crecimiento de los frutos en comparación con los árboles no tratados.

Resumen de la invención

5 La presente invención se dirige a un método de aclareo de frutos de melocotonero, ciruelo o albaricoquero consistente en aplicar de 50 ppm a 1.000 ppm de ABA (ácido abscísico) o una sal del mismo a un melocotonero, ciruelo o albaricoquero en floración o fructificación para reducir el número de frutos que se forman y maduran en el árbol que se necesita dicho tratamiento.

Descripción detallada

10 Tal como se usa en el presente documento, el término "ABA" se refiere a ácido abscísico (S-ABA; ABA; ácido S-(+)-abscísico; +-ABA, ácido (+)-(S)-*cis,trans*-abscísico, (+)-(S)-*cis,trans*-ABA; S-ABA; ácido (S)-5-(1-hidroxi-2,6,6-trimetil-4-oxo-2-ciclohexen-1-il)-3-metil-(2Z,4E)-pentadienoico; n° de registro CAS [21293-29-8]).

15 Tal como se usa en el presente documento, el término "sal" se refiere a las sales hidrosolubles del ABA. Como representativas de dichas sales, se incluyen sales inorgánicas, tales como las sales de amonio, litio, sodio, potasio, magnesio y calcio, y las sales de aminas orgánicas, tales como las sales de trietanolamina, dimetiletanolamina y etanolamina.

20 Se pueden utilizar otros ingredientes, tales como surfactantes, en las composiciones útiles en la presente invención.

25 El surfactante actualmente preferido para el rendimiento del ABA es el Brij 98 (polioxietilén (20) oleil éter) de Uniqema (Castle, DE). Otros surfactantes son también útiles en la presente invención, incluyendo, aunque sin limitación: otros surfactantes de la familia del Brij (éter de polioxietileno y alcohol graso) de Uniqema (Castle, DE); surfactantes de la familia del Tween (ésteres de polioxietilensorbitán) de Uniqema (Castle, DE); la familia Silwet (organosilicona) de Union Carbide (Lisle, IL); la familia Tritón (etoxilato de octilfenol) de The Dow Chemical Company (Midland, MI); la familia Tomadol (alcohol lineal etoxilado) de Tomah3 Products, Inc. (Milton, WI); la familia Myrj (ésteres de polioxietileno (POE) y ácidos grasos) de Uniqema (Castle, DE); la familia Span (éster de sorbitán) de Uniqema (Castle, DE); y la familia Trylox (sorbitol etoxilado y ésteres de sorbitol etoxilado) de Cognis Corporation (Cincinnati, OH); así como el surfactante comercial Latron B-1956 (77,0% de resina alquílica de ftálico/glicerol modificada y 23,0% de alcohol butílico) de Rohm & Haas (Philadelphia, PA); Caspil (mezcla de copolímero de poliéter-polimetilsiloxano y surfactante no iónico) de Aquatrols (Paulsboro, NJ); Agral 90 (etoxilato de nonilfenol) de Norac Concept. Inc. (Orleans, Ontario, Canadá); Kinetic (mezcla patentada al 99,00% de polidimetilsiloxano modificado con óxido de polialquileño y surfactantes no iónicos) de Setre Chemical Company (Memphis, TN); y Regulaid (2-butoxietanol al 90,6%, poloxaleno, monopropilenglicol) de KALO, Inc. (Overland Park, KS).

40 La invención puede ser ilustrada mediante los siguientes ejemplos no limitantes representativos.

EJEMPLO 1

45 Se marcaron ramas de melocotoneros PF-27 con frutos en la fase de ruptura de la vaina; se contó el número de frutos distales al marcaje. Se pulverizaron las ramas hasta el escurrimiento con agua o con 1.000 ppm de ácido abscísico (S-ABA; ABA; ácido S-(+)-abscísico; +-ABA, ácido (+)-(S)-*cis,trans*-abscísico, (+)-(S)-*cis,trans*-ABA; S-ABA; ácido (S)-5-(1-hidroxi-2,6,6-trimetil-4-oxo-2-ciclohexen-1-il)-3-metil-(2Z,4E)-pentadienoico; n° CAS 21293-29-8). Después de 8 y 19 días, se volvieron a contar los frutos y se determinó el porcentaje de retención de frutos. Las ramas tratadas con 1.000 ppm de ABA retuvieron menos frutos que las ramas tratadas con agua 19 días después del tratamiento (Tabla 1).

50

Tratamiento	Días después del tratamiento	
	8 días después del tratamiento	19 días después del tratamiento
Control	99%	86%
1.000 ppm de ABA	97%	69%

n=1 rama por árbol en cada uno de 10 árboles

EJEMPLO 2

55 Se pulverizaron ciruelos Cacaks Schone y ciruelos Katinka con 600 ppm de ABA en la fase de formación de los frutos o se dejaron sin tratar. Se determinó el número de frutos por flor tras finalizar el período normal de caída de los frutos. En el momento de la cosecha, se midió el peso por 100 frutos tanto para los árboles tratados con ABA como para los no tratados. La pulverización de ciruelos Cacaks Schone o Katinka con ABA en la fase de formación de los frutos redujo el número de frutos por flor y aumentó el peso medio de los frutos en comparación con los árboles no tratados (Tabla 2).

Variedad	Cacaks Schone		Katinka	
	Fruto/flor	Peso de 100 frutos (kg)	Fruto/flor	Peso de 100 frutos (kg)
Sin tratar	0,18	1,88	0,57	1,68
600 ppm de ABA	0,09	2,23	0,45	2,35

EJEMPLO 3

- 5 Se pulverizaron ciruelos Cacaks en la caída de los pétalos (fase BBCH 69) con 500 ppm o 1.000 ppm de ABA o se dejaron sin tratar (Tabla 3). Se determinaron el porcentaje de formación de frutos, el rendimiento medio y el peso medio de los frutos en el momento de la cosecha. La pulverización de ciruelos Cacaks con ABA redujo el porcentaje de formación de frutos y el rendimiento por árbol y aumentó el peso medio de los frutos (Tabla 3).

Tratamientos	% Formación de frutos	Rendimiento (kg/árbol)	Peso del fruto (g)
Sin tratar	29	10,7	13,6
500 ppm de ABA	20	8,0	14,5
1.000 ppm de ABA	11	7,0	14,6

10 EJEMPLO 4

- 15 Se pulverizaron ciruelos Katinka en la caída de los pétalos (fase BBCH 69) con 500 ppm o 1.000 ppm de ABA o se dejaron sin tratar (Tabla 4). Se determinaron el porcentaje de formación de frutos, el rendimiento medio y el peso medio de los frutos en el momento de la cosecha. La pulverización de ciruelos Katinka con ABA redujo el porcentaje de formación de frutos y el rendimiento por árbol y aumentó el peso medio de los frutos (Tabla 4).

Tratamientos	% Formación de frutos	Rendimiento (kg/árbol)	Peso del fruto (g)
Sin tratar	47	7,8	24,7
500 ppm de ABA	28	4,2	26,2
1.000 ppm de ABA	21	4,4	28,0

EJEMPLO 5

- 20 Se pulverizaron albaricoqueros Lady Elana y melocotoneros Elegant Lady en la caída de los pétalos (fase BBCH 69) con 1.000 ppm ABA o se dejaron sin tratar (Tabla 5). Se determinó el porcentaje de formación de frutos en el momento de la cosecha. La pulverización de albaricoqueros Lady Elana y melocotoneros Elegant Lady con ABA redujo el porcentaje de formación de frutos (Tabla 5).

Tratamientos	% Formación de frutos	
	Albaricoquero Lady Elana	Melocotonero Elegant Lady
Sin tratar	39	74
1.000 ppm de ABA	33	36

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de aclareo de frutos de melocotoneros, ciruelos o albaricoqueros, consistente en aplicar de 50 ppm a 1.000 ppm de ABA (ácido abscísico) o una sal del mismo a un melocotonero, ciruelo o albaricoquero en floración o fructificación para reducir el número de frutos que se forman y maduran en el árbol que necesita dicho tratamiento.
2. El método de la reivindicación 1 donde el árbol es un melocotonero.
3. El método de la reivindicación 1 donde el árbol es un ciruelo.
- 10 4. El método de la reivindicación 1 donde el árbol es un albaricoquero.
5. El método de la reivindicación 1 donde el árbol es un ciruelo y la cantidad de ABA es de 500 ppm o 1.000 ppm.
- 15 6. El método de la reivindicación 1 donde el árbol es un ciruelo y la cantidad de ABA es de 500 ppm.
7. El método de la reivindicación 1 donde el árbol es un ciruelo y la cantidad de ABA es de 600 ppm.
8. El método de la reivindicación 1 donde la cantidad de ABA, o una sal del mismo, es de 1.000 ppm.