(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 530 882**

(51) Int. CI.:

A01N 43/40 (2006.01)
A01N 37/50 (2006.01)
A01P 3/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2010 E 10705096 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2395836**

(54) Título: **Uso de fluopiram para ampliar la duración de frutas y hortalizas**

(30) Prioridad:

13.02.2009 EP 09356008
06.11.2009 US 258796 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2015

(73) Titular/es:

BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH (100.0%)
Alfred-Nobel-Strasse 10
40789 Monheim am Rhein, DE

(72) Inventor/es:

RIECK, HEIKO;
LACHAISE, HÉLÈNE;
LABOURDETTE, GILBERT;
DAVIES, PETE HOWARD;
STEIGER, DOMINIQUE;
DE MAYER, LUK;
MUSSON IV, GEORGE HAULEY;
FOUGHT, LORIANNE y
TAFFOREAU, SYLVAIN

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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 fluopiram para ampliar la duración de frutas y hortalizas

La presente invención se refiere al uso de fluopiram para ampliar la duración y la estabilidad en almacenamiento de frutas y hortalizas.

Las frutas y hortalizas frescas son productos de gran consumo extremadamente perecederos. Se han empleado hasta ahora muchas técnicas para proteger los mencionados productos alimenticios de la degradación oxidativa, del ataque de mohos y de la penetración de la humedad para preservar la frescura, la textura y el color del producto fresco.

Uno de los medios iniciales para prolongar la duración de las frutas y hortalizas fue la refrigeración. Sin embargo, el producto más fresco, cuando se almacena a temperaturas reducidas durante periodos prolongados muestra efectos adversos sobre el sabor, el olor y la calidad del producto debidos al crecimiento microbiano fúngico por encima de 1,7 °C. Además, las temperaturas de almacenamiento inferiores a 1,7 °C muestran a menudo lesiones debidas al escarchado de los tejidos del producto. De este modo, en muchos casos, la refrigeración solamente no es eficaz para conseguir la duración deseada de una fruta o una hortaliza concretas.

El recubrimiento de frutas y/o hortalizas es otra de estas técnicas que se ha empleado con grados variables de éxito. El revestimiento no solamente debe ser eficaz para prolongar la duración útil del producto fresco, sino que el aspecto del producto no debe estar alterado en comparación con su estado natural. Como mínimo, este aspecto natural no solamente debe permanecer inalterado sino que, idealmente, debe quedar potenciado, especialmente cuando la fruta o la hortaliza se van a exponer para su venta. La selección del material de recubrimiento se complica además cuando la fruta o la hortaliza se va a consumir en su estado natural y se considera esencial que no sea necesario eliminar el recubrimiento. En este caso, el material de recubrimiento no solamente debe ser comestible, tampoco debe afectar o alterar las características organolépticas naturales de la fruta o la hortaliza fresca.

Algunos de estos recubrimientos típicos de la técnica anterior son las emulsiones cerúleas de las patentes estadounidenses con N^{os} 2.560.820 de Recker y 2.703.760 de Cunning. Se han empleado recubrimientos de materiales naturales incluyendo suero de leche (patente de los Estados Unidos Nº 2.282.801 de Musher), lecitina (patentes estadounidenses con N^{os} 2.470.281 de Allingham y 3.451.826 de Mulder), gelatina junto con alcohol polihídrico (patente de los EE.UU. Nº 3.556.814 de Whitman y col.) y proteínas (patente de los EE.UU. Nº 4.344.971 de Garbutt). Se han usado ampliamente polímeros, viz., un polímero termoplástico (patente de los EE.UU. Nº 2.213.557 de Tisdale y col.), polímero de acetato de vinilo (patente de los EE.UU. Nº 3.410.696 de Rosenfield), un polímero hidrófilo (patente de los EE.UU. Nº 3.669.691 de Long y col.) y la combinación de un polímero soluble en agua y un material hidrófobo (patente de los EE.UU. Nº 3.997.674 de Ukai y col.). Los materiales celulósicos han encontrado utilidad en los recubrimientos de frutas y hortalizas incluyendo la celulosa hidratada (patente de los EE.UU. Nº 1.774.866 de Beadle), una combinación de celulosa y cera (patente de los EE.UU. Nº 2.364.614 de Beatty), éter de celulosa combinado con un éster de ácido graso (patente de los EE.UU. Nº 3.471.303 de Hamdy y col.) o un monoglicérido y una sal metálica de ácido graso (patente de los EE.UU. Nº 3.461.304 de Hamdy y col.), o un éster de sacarosa de un ácido graso (patente de los EE.UU. Nº 4.338.342 de Tan y col.)

Durante muchos años se ha usado en la preservación de alimentos procedimientos mutuamente excluyentes como la deshidratación y la congelación. Ambas operaciones incluyen a menudo un tratamiento térmico, conocido como escaldado, que se lleva a cabo antes de la etapa de deshidratación o congelación. Se dice que el escaldado reduce el nivel de enzimas o bacterias y evita o minimiza cambios indeseables durante el almacenamiento en estado seco o congelado, tales como los cambios de color, olor o textura o pérdida de vitaminas. El escaldado puede llevarse a cabo con vapor (por ejemplo, patente de los EE.UU. Nº 2.373.521 de Wigelsworth), agua caliente (patente de los EE.UU. Nº 2.515.025 de Vahl y col.), gas caliente exento de oxígeno (patente de los EE.UU. Nº 3.801.715 de Smith y col.) o aire caliente (patente de los EE.UU. Nº Pat. Nº 3.973.047 de Linaberry y col.).

La última referencia de la técnica anterior publicada documento EP-A-2036438 describe el uso posterior al cosechado de diferentes inhibidores de la succinato deshidrogenasa para mejorar la duración de frutas y hortalizas. Sin embargo, no se describe el tratamiento previo al cosechado en la referencia.

El documento WO 2004/016088 enseña la aplicación de fluopiram previa al cosechado a fin de controlar *Botrytis cinerea* en pepinos.

Blacharski, R.; Legard, D.; Bartz: "The Effect of Preharvest Fungicide Applications on Control of Postharvest Disease" [Online] 1999, El documento XP002536551 enseña la aplicación de fungicidas protectores previa al cosechado tales como captano y tiram para controlar la incidencia de *Botrytis cinerea* en fresas posterior al cosechado, extendiendo de esta forma la duración de las frutas.

La referencia de ROBAK, J.; "The Effect of Preharvest Treatment with Fungicide on the Storage Potential of Root Vegetables", VEGETABLE CROPS RESEARCH BULLETIN, vol. 67, 31 de diciembre de 2007 (31-12-2007), páginas 187-196, el documento XP002626915 describe el uso de boscalid para prevenir enfermedades durante el almacenamiento en hortalizas con radícula.

Se describen los procedimientos generales para obtener protección posterior al cosechado mediante aplicaciones de fungicidas en el documento WO-A 2006/114574; BLACHARSKI, R.W.; BARTZ, J.A.; XIAO, C.L.; LEGARD, D.E.: "Control of Postharvest Botrytis Fruit Rot with Preharvest", PLANT DISEASE, vol. 85, nº 6, 30 de junio de 2001 (30-06-2001), páginas 597-602, documento XP002626916; y ZHANG, J.; TIMMER, L.W.; "Preharvest Application of Fungicides for Postharvest Disease Control on Early Season Tangerine Hybrids in Florida", CROP PROTECTION, vol. 26, 7 de julio de 2007 (07-07-2007), páginas 886-893, documento XP002626917.

Por tanto, existe una fuerte necesidad de procedimientos para mejorar adicionalmente la duración de frutas y hortalizas que evite los inconvenientes resultantes de los procedimientos de la técnica anterior.

El problema reseñado anteriormente se ha resuelto mediante el uso de fluopiram para ampliar la duración de frutas y hortalizas, donde el inhibidor de la succinato deshidrogenasa se ha aplicado al cultivo antes de la cosecha de las frutas y hortalizas.

Se ha encontrado de manera sorprendente que la aplicación de fluopiram durante los periodos de crecimiento y maduración evita el desarrollo de enfermedades bacterianas o fúngicas durante el periodo de almacenamiento. Este efecto ha sido especialmente notable con la reducción de uno de los hongos principales causante de los problemas posteriores al cosechado, es decir, *Rhizopus* spp., *Sclerotinia minor* y *Sclerotinia sclerotiorium.* En consecuencia, la duración y la estabilidad en almacenamiento de las frutas y hortalizas tratadas quedan significativamente ampliadas.

Breve descripción de las figuras

Figura 1: Foto de una caja con la fecha de cosecha para el número de tratamiento 3 (FLU+TFS).

Figura 2: Foto de un recuadro con la fecha de cosecha para el número de tratamiento 4 (Elevate).

Los "puntos en blanco" y el papel húmedo se debieron a la retirada de bayas que se habían desecho tras una infección de *Rhizopus* (para evitar un segundo ciclo de infección que podría aplastar las bayas en la caja). El hongo gris oscuro se desarrolló cubriendo las bayas en un periodo de 24 horas en la caja.

Descripción detallada de la invención

El inhibidor de la succinato deshidrogenasa fluopiram que tiene el nombre químico N-{[3-cloro-5-(trifluorometil)-2-piridinil]etil}-2-(trifluorometil)benzamida es un fungicida que pertenece a la clase química de las piridiletilbenzamidas. Fluopiram y su procedimiento de fabricación que se inicia a partir de compuestos conocidos y comercialmente disponibles se describe en el documento EP-A-1 389 614.

Junto con la presente invención *duración (o capacidad de almacenamiento)* denota el periodo de tiempo durante el cual la fruta o la hortaliza perecedera se pueden almacenar refrigerado o sin refrigerar, y sigue siendo comestible y está exento de degradación o contaminación notable o perjudicial debida a microorganismos u hongos.

La *extensión de la duración* denota una prolongación de la duración de al menos algunos días, preferentemente de al menos una semana, más preferentemente de al menos un mes.

El uso de acuerdo con la presente invención se puede aplicar a cualquier tipo de frutas y hortalizas.

Los ejemplos de frutas son plátano, grosella negra, grosella roja, grosella espinosa, tomate, berenjena, guayaba, lúcumo, pimiento chile, granada, kiwi, uva, uva de mesa, calabaza, calabaza gigante, pepino, melón, naranja, limón, lima, pomelo, plátano, arándano rojo, arándano azul, mora, frambuesa, mora híbrida, naranja de Luisiana, piña, higo, mora de morera, manzana, albaricoque, melocotón, cereza, semillas de girasol, fresas y ciruelas.

Los ejemplos de hortalizas son judías verdes, *brotes florales,* tales como brócoli, coliflor, alcachofas redondas; *semillas,* tales como el maíz dulce conocido como maíz; *hojas,* tales como col, lechuga, col forrajera, espinaca, remolacha verde, nabo, endibias; *vainas de hojas,* tales como puerros; *brotes,* tales como coles de Bruselas; *tallos de hojas,* tales como apio, ruibarbo; *tallo de una planta* cuando es todavía un retoño, tales como espárragos, jengibre; *tallo subterráneo de una planta,* conocido también como un tubérculo, tal como patatas, patacas, batata, hebras; *plantas completamente inmaduras,* tales como brotes germinados; *raíces, tales como* zanahorias, chirivías, remolachas, rábanos, nabos; *bulbos,* tales como cebollas, ajo, chalotas.

En una realización preferida, las fresas o las uvas de mesa se tratan con fluopiram a fin de aumentar la duración de las frutas cosechadas.

Se puede emplear fluopiram para ampliar la duración de frutas y hortalizas en un determinado periodo de tiempo tras el tratamiento de los cultivos de frutas o hortalizas o tras el tratamiento de las propias frutas o hortalizas. En general, el inhibidor de la succinato deshidrogenasa se aplica al cultivo o a sus frutas o hortalizas antes de la cosecha, más preferentemente antes de la maduración de frutas y hortalizas, lo más preferente durante el crecimiento de la planta y la fruta antes del acontecimiento de contaminación.

El periodo de tiempo en el cual la protección se efectúa se extiende generalmente de 1 hora a 6 meses,

preferentemente de 1 semana a 1 mes tras el tratamiento de los cultivos o de sus frutas o hortalizas con los compuestos activos.

Cuando se emplea fluopiram, de acuerdo con la presente invención para ampliar la duración de las frutas o hortalizas cosechadas, se pueden variar las tasas de aplicación en un amplio intervalo, dependiendo del tipo de aplicación. Para aplicaciones foliares, las tasas de aplicación del compuesto activo varían generalmente de 1 a 500 g/ha, más preferentemente de 25 a 250 g/ha, lo más preferente de 30 a 150 g/h en función de lo puro que sea (principio activo).

De acuerdo con la presente invención, se puede aplicar fluopiram a todas las partes de las plantas tales como brotes, hojas, flores y raíces, hojas, agujas, pedúnculos, tallos, flores, yemas vegetativas y cuerpos florales en frutación y frutas.

Se entiende que las plantas significan, en el presente contexto, todas las plantas y poblaciones vegetales, tales como las plantas silvestres deseadas y no deseadas o las plantas de cultivo (que incluyen las plantas de cultivo que se producen naturalmente). Las plantas de cultivo o cultivos pueden ser plantas que se pueden obtener mediante procedimientos de reproducción y optimización convencionales o, en consecuencia, mediante procedimientos biotecnológicos y de ingeniería genética o mediante combinaciones de estos procedimientos, incluyendo las plantas transgénicas e incluyendo las variedades de plantas que pueden o no estar protegidas por un certificado de obtención vegetal.

De acuerdo con la invención, el tratamiento de las plantas con fluopiram se lleva a cabo directamente mediante procedimientos de tratamiento habituales, por ejemplo, mediante inmersión, pulverización, vaporización, nebulización, inyección, goteo, maceración, difusión o pintura. En una realización preferida de la invención se aplica fluopiram mediante inyección, goteo, maceración o pulverización.

Se puede convertir fluopiram en las formulaciones habituales, tales como soluciones, emulsiones, suspensiones, polvos, espumas, pastas, gránulos, aerosoles, cápsulas muy finas en sustancias poliméricas y composiciones de recubrimiento para semillas, y también formulaciones de ULV para nebulización en frío y en caliente.

Estas formulaciones se producen de una manera conocida, mezclando, por ejemplo, los compuestos activos con extensores, esto es, disolventes líquidos, gases licuados presurizados y/o portadores sólidos, opcionalmente con el uso de agentes tensioactivos, esto es, emulsionantes y/o dispersantes y/o formadores de espuma. Si el extensor usado es agua, es también posible emplear por ejemplo disolventes orgánicos como codisolventes. Los disolventes líquidos adecuados son esencialmente: compuestos aromáticos, tales como xileno, tolueno o alquilnaftalenos, hidrocarburos aromáticos clorados o hidrocarburos alifáticos clorados, tales como clorobencenos, cloroetilenos o cloruro de metileno, hidrocarburos alifáticos, tales como ciclohexano o parafinas, por ejemplo, fracciones de aceites minerales, alcoholes, tales como butanol o glicol así como sus éteres y ésteres, cetonas, tales como acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona o ciclohexanona, disolventes fuertemente polares, tales como dimetilformamida y dimetilsulfóxido, y también agua. Los extensores o portadores gaseosos licuados son aquellos líquidos que son gaseosos a temperatura ambiente y a presión atmosférica, por ejemplo, propulsores de aerosol tales como hidrocarburos halogenados y también butano, propano, nitrógeno y dióxido de carbono. Como portadores sólidos son adecuados: por ejemplo, minerales naturales molidos tales como caolines, arcillas, talco, creta, cuarzo, atapulgita, montmorillonita o tierra de diatomeas, y minerales sintéticos molidos, tales como sílice finamente dividida, alúmina y silicatos. Como portadores sólidos para gránulos que son adecuados: por ejemplo, rocas naturales trituradas y fraccionadas tales como calcita, pumita, mármol, sepiolita y dolomita, y también gránulos sintéticos de aglomerados inorgánicos y orgánicos, y gránulos de material orgánico tales como serrín, cáscaras de coco, mazorcas de maíz y pedúnculos de tabaco. Como emulsionantes y/o formadores de espumas que son adecuados: por ejemplo, emulsionantes no iónicos y aniónicos, ésteres de ácidos grasos polioxietilenados, éteres de alcoholes grasos polioxietilenados, éteres de alquilaril poliglicol, alquilsulfonatos, alquilsulfatos, arilsulfonatos e hidrolizados de proteínas. Como dispersantes, por ejemplo, son adecuados licores residuales de lignosulfitos y metilcelulosa.

En las formulaciones se pueden usar espesantes tales como carboximetilcelulosa y polímeros naturales y sintéticos en la forma de polvos, gránulos o lentejas, tales como goma arábiga, alcohol polivinílico y acetato de polivinilo, así como fosfolípidos naturales, tales como cefalinas y lecitinas, y fosfolípidos sintéticos. Otros aditivos posibles son aceites minerales y vegetales.

Es posible usar colorantes tales como pigmentos inorgánicos, por ejemplo, óxido de hierro, óxido de titanio y azul de Prusia, y colorantes alimentarios orgánicos, tales como colorantes alimentarios de alizarina, azocolorantes alimentarios y colorantes alimentarios de ftalocianina, y nutrientes traza tales como sales de hierro, manganeso, boro, cobre, cobalto, molibdeno y cinc.

Las formulaciones en general contienen entre 0,1 y 95 por ciento en peso de compuestos activos, preferentemente entre 0,5 y 90 por ciento en peso, basado en la formulación total.

De acuerdo con la presente invención, fluopiram como tal o sus formulaciones también se puede usar como mezcla con fungicidas, bactericidas, acaricidas, nematicidas, o insecticidas conocidos, por ejemplo, para ampliar el espectro de actividad o prevenir el desarrollo de resistencia. En muchos casos, se obtienen efectos sinérgicos, es decir, la

actividad de la mezcla excede la actividad de los componentes individuales.

Una realización adicional de la invención se refiere al uso de una composición que comprende fluopiram y un segundo fungicida que prolonga la duración de las frutas y hortalizas.

Los fungicidas adecuados que se pueden usar junto con fluopiram se seleccionan entre el grupo que consiste de

(1) Inhibidores de la síntesis de ácido nucleico, por ejemplo benalaxilo, benalaxilo-M, bupirimato, clozilacon, dimetirimol, etirimol, furalaxilo, himexazol, metalaxilo, metalaxilo-M, ofurace, oxadixilo y ácido oxolínico.

(2) Inhibidores de la mitosis y de la división celular, por ejemplo benomilo, carbendazima, clorfenazol, dietofencarb, etaboxamo, fuberidazol, pencicuron, tiabendazol, tiofanato, tiofatano-metilo y zoxamida.

(3) Inhibidores de la respiración, por ejemplo diflumetorim como inhibidor de la respiración de CI; bixafen, boscalid, carboxina, fenfuram, flutolanil, fluopiram, furametpir, furmeciclox, isopirazam (9R-component), isopirazam (9S-component), mepronil, oxicarboxina, pentiopirad, tifluzamida como inhibidor de la respiración de CII; amisulbrom, azoxistrobina, cazofamida, dimoxistrobina, enestroburina, famoxadona, fenamidona, fluoxastrobina, kresoxim-metilo, metominostrobina, orisastrobina, picoxistrobina, piraclostrobina, piribencarb, trifloxistrobina como inhibidor de la respiración de CIII.

(4) Compuestos que pueden actuar como desacopladores, como por ejemplo binapacrilo, dinocap, fluazinam y meptildinocap.

(5) Inhibidores de la producción de ATP, por ejemplo acetato de fentina, cloruro de fentina, hidróxido de fentina, y siltiofam.

(6) Inhibidores de la biosíntesis de aminoácidos y/o proteínas, por ejemplo andoprim, blasticidina-S, ciprodinilo, kasugamicina, clorhidrato de kasugamicina hidratado, mepanipirim y pirimetanilo.

(7) Inhibidores de la transducción de la señal, por ejemplo fenpiclonilo, fludioxonilo y quinoxifeno.

(8) Inhibidores de la síntesis de lípidos y membrana, por ejemplo bifenilo, clozolinato, edifenfos, etridiazol, yodocarb, iprobenfos, iprodiona, isoprotiolano, procimidona, propamocarb, clorhidrato de propamocarb, pirazofos, tolclofos-metilo y vinclozolina.

(9) Inhibidores de la biosíntesis de ergosterol, por ejemplo aldimorf, azaconazol, bitertanol, bromuconazol, ciproconazol, diclobutrazol, difenoconazol, diniconazol, diniconazol-M, dodemorf, acetato de dodemorf, epoxiconazol, etaconazol, fenarimol, fenbuconazol, fenhexamida, fenpropidina, fenpropimorf, fluquinconazol, flurprimidol, flusilazol, flutriafol, furconazol, furconazol-cis, hexaconazol, imazalilo, sulfato de imazalilo, imibenconazol, ipconazol, metconazol, miclobutanilo, naftifina, nuarimol, oxpoconazol, paclobutrazol, pefurazoato, penconazol, piperalina, procloraz, propiconazol, protioconazol, piributicarb, pirifenox, quinconazol, simeconazol, espiroxamina, tebuconazol, terbinafina, tetraconazol, triadimefon, triadimenol, tridemorf, triflumizol, triforina, triticonazol, uniconazol, viniconazol y voriconazol.

(10) Inhibidores de la síntesis de la pared celular, por ejemplo bentiavalicarb, dimetomorf, flumorf, iprovalicarb, mandipropamid, polioxinas, polioxorim, protiocarb, validamicina A, y valifenal.

(11) Inhibidores de la biosíntesis de melanina, por ejemplo carpropamid, diclocimet, fenoxanilo, ftalida, piroquilon y triciclazol.

(12) Compuestos que pueden inducir defensas en el hospedador, como por ejemplo acibenzolar-S-metilo, probenazol, y tiadinilo.

(13) Compuestos que pueden tener una acción multisitio, como por ejemplo bordeaux mezcla, captafol, captán, clorotalonilo, naftenato de cobre, óxido de cobre, oxicloruro de cobre, preparaciones de cobre tales como hidróxido de cobre, sulfato de cobre, diclofluanida, ditianon, dodina, dodina como base libre, ferbam, fluorofolpet, folpet, guazatina, acetato de guazatina, iminoctadina, albesilato de iminoctadina, triacetato de iminoctadina, mancopper, mancozeb, maneb, metiram, metiram cinc, oxina-cobre, propamidina, propineb, azufre y preparaciones de azufre incluyendo polisulfuro de calcio, Tiram, tolilfluanid, zineb y ziram.

(14) Otros compuestos, como por ejemplo 2,3-dibutil-6-clorotieno[2,3-d]pirimidin-4(3H)-ona, (2Z)-3-amino-2-ciano-3-fenilprop-2-enoato de etilo, N-[2-(1,3-dimetilbutil)fenil]-5-fluoro-1,3-dimetil-1H-pirazol-4-carboxamida, N-{2-[1,1'-bi(ciclopropil)-2-il]fenil}-3-(difluorometil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, 3-(difluorometil)-1-metil-N-(3',4',5'-trifluorobifenil-2-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, 3-(difluorometil)-N-[4-fluoro-2-(1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxi)fenil]-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (2E)-2-(2-{[6-(3-cloro-2-metilfenoxi)-5-fluoropirimidin-4-il]oxi}-fenil)-2-(metoxiimino)-N-metiletanamida, (2E)-2-{2-[({[(2E,3E)-4-(2,6-diclorofenil)but-3-en-2-ilideno]amino}oxi)metil]fenil}-2-(metoxiimino)-N-metiletanamida, 2-cloro-N-(1,1,3-trimetil-2,3-dihidro-1H-inden-4-il)piridina-3-carboxamida, N-(3-etil-3,5,5-trimetilciclohexil)-3-(formilamino)-2-hidroxibenzamida, 5-metoxi-2-metil-4-(2-{[({(1E)-1-[3-(trifluorometil)fenil]etilideno}amino)oxi]metil}fenil)-2,4-

dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-ona, (2E)-2-(metoxiimino)-N-metil-2-(2-{[({(1E)-1-[3-(trifluorometil)fenil]etilideno}amino)oxi]metil}fenil)etanamida, (2E)-2-(metoxiimino)-N-metil-2-{2-[(E)-({1-[3-(trifluorometil)fenil]etoxi}-imino)metil]fenil}etanamida, (2E)-2-{2-[({[(1E)-1-(3-{[(E)-1-fluoro-2-fenil-etenil]oxi}fenil)etilideno]amino}oxi)metil]fenil}-2-(metoxiimino)-N-metil-etanamida, 1-(4-clorofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)cicloheptanol, 1-(2,2-dimetil-2,3-dihidro-1H-inden-1-il)-1H-imidazol-5-carboxilato de metilo, N-etil-N-metil-N'-{2-metil-5-(trifluorometil)-4-[3-(trimetilsilil)propoxi]fenil}imidoformamida, N'-{5-(difluorometil)-2-metil-4-[3-(trimetilsilil)propoxi]fenil}-N-etil-N-metilimidoformamida, 1H-imidazol-1-carbotioato de O-{1-[(4-metoxifenoxi)metil]-2,2-dimetilpropilo}, N-[2-(4-{[3-(4-clorofenil)prop-2-in-1-il]oxi}-3-metoxifenil)etil]-N^2-(metilsulfonil)valinamida, 5-cloro-7-(4-metilpiperidin-1-il)-6-(2,4,6-trifluoro-fenil)[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidina, 5-amino-1,3,4-tiadiazol-2-tiol, propamocarb-fosetilo, 1H-imidazol-1-carboxilato de 1-[(4-metoxifenoxi)metil]-2,2-dimetilpropilo, 1-metil-N-[2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)fenil]-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-4-carboxamida, 2,3,5,6-tetracloro-4-(metilsulfonil)piridina, 2-butoxi-6-yodo-3-propil-4H-cromen-4-ona, 2-fenilfenol y sales, 3-(difluorometil)-1-metil-N-[2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)fenil]-1H-pirazol-4-carboxamida, 3,4,5-tricloropiridina-2,6-dicarbonitrilo, 3-[5-(4-clorofenil)-2,3-dimetilisoxazolidin-3-il]piridina, 3-cloro-5-(4-clorofenil)-4-(2,6-difluorofenil)-6-metilpiridazina, 4-(4-clorofenil)-5-(2,6-difluorofenil)-3,6-dimetilpiridazina, quinolin-8-ol, sulfato de quinolin-8-ol (2:1) (sal), 5-metil-6-octil-3,7-dihidro[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidin-7-amina, 5-etil-6-octil-3,7-dihidro[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidin-7-amina, bentiazol, betoxazina, capsimicina, carvona, cinometionat, cloroneb, cufraneb, ciflufenamida, cimoxanilo, ciprosulfamida, dazomet, debacarb, diclorofeno, diclomezina, diclorano, difenzoquat, metilsulfato de difenzoquat, difenilamina, ecomato, ferimzona, flumetover, fluopicolida, fluoroimida, flusulfamida, flutianilo, fosetil-aluminio, fosetil-calcio, fosetil-sodio, hexaclorobenceno, irumamicina, isotianilo, metasulfocarb, (2E)-2-{2-[({ciclopropil[(4-metoxifenil)imino]metil}tio)metil]fenil}-3-metoxiacrilato de metilo, metil isotiocianato, metrafenona, (5-bromo-2-metoxi-4-metilpiridin-3-il)(2,3,4-trimetoxi-6-metilfenil)metanona, mildiomicina, tolnifanida, N-(4-clorobencil)-3-[3-metoxi-4-(prop-2-in-1-iloxi)fenil]propanamida, N-[(4-clorofenil)(ciano)-metil]-3-[3-metoxi-4-(prop-2-in-1-iloxi)fenil]propanamida, N-[(5-bromo-3-cloropiridin-2-il)metil]-2,4-dicloropiridina-3-carboxamida, N-[1-(5-bromo-3-cloropiridin-2-il)etil]-2,4-dicloropiridina-3-carboxamida, N-[1-(5-bromo-3-cloropiridin-2-il)-etil]-2-fluoro-4-yodopiridina-3-carboxamida, N-{(Z)-[(ciclopropilmetoxi)imino][6-(difluorometoxi)-2,3-difluorofenil]metil}-2-fenilacetamida, N-{(E)-[(ciclopropil-metoxi)imino][6-(difluorometoxi)-2,3-difluorofenil]metil}-2-fenilacetamida, natamicina, dimetilditiocarbamato de níquel, nitrotal-isopropilo, octilinona, oxamocarb, oxifentiina, pentaclorofenol y sales, ácido fenazina-1-carboxílico, fenothrin, ácido fosforoso y sus sales, fosetilato de propamocarb, propanosina-sodio, proquinazid, pirrolnitrina, quintozeno, 5-amino-2-(1-metiletil)-4-(2-metilfenil)-3-oxo-2,3-dihidro-1H-pirazol-1-carbotioato de S-prop-2-en-1-ilo, tecloftalam, tecnazeno, triazóxido, triclamida, 5-cloro-N'-fenil-N'-prop-2-in-1-iltiofeno-2-sulfonohidrazida y zarilamid.

En una realización preferida, el segundo fungicida es trifloxistrobina. En una realización más preferida de la invención, se usa una composición que comprende fluopiram y trifloxistrobina para ampliar la vida media de frutas y hortalizas, preferentemente de fresas.

Una realización adicional de la presente invención es un procedimiento para ampliar la vida media de frutas y hortalizas caracterizado por que, se aplica fluopiram al cultivo antes de recoger las frutas y hortalizas.

La presente invención se ilustra mediante los siguientes ejemplos.

Ejemplos

Ejemplo A

Se establecieron parcelas de fresas (*Fragaria* spp.) de 6,1 metros de longitud por 0,5 metros de anchura, con 2 filas por parcela, dispuestas con un diseño en bloques completamente aleatorizado con 4 réplicas cada uno. Los tratamientos se prepararon en un volumen de agua convencional de 935 l/ha y se aplicaron a las parcelas con un rociador de tipo mochila.

Los tratamientos fueron:

Control (no tratado)

FLU+TFS a 4 oz/A (Fluopiram a 73 g/ha más Trifloxistrobina a 73 g/ha)

FLU+TFS a 5 oz/A (Fluopiram a 92 g/ha más Trifloxistrobina a 92 g/ha)

Elevate a 16 oz/A (Fenhexamid a 560 g/ha)

Todas las bayas maduras se recogieron 15 veces de las parcelas (para establecer la tasa inicial de enfermedad) y a continuación tres veces a la semana (habitualmente de 0 a 4 días después de cada aplicación) y se incubaron sobre servilletas de papel en cajas de almacenamiento de plástico independientes a 17 °C.

Se puntuaron las cajas para tres enfermedades posteriores a la cosecha que se desarrollaron contando el número

de bayas infectadas por caja. A medida que las bayas se reblandecían debido a la enfermedad, se retiraron de cada caja para reducir la contaminación entre bayas producida en la caja (véase la Fig. 1 y la Fig. 2). Los datos se registraron y se representaron gráficamente a continuación como incidencia acumulada de *Rhizopus stolonifer* (Tabla 1), *Botrytis cinerea* (Tabla 2), *Penicillium* spp. (Tabla 3), y enfermedad acumulada total (Tabla 4).

Resultados

Los dos tratamientos que contienen fluopiram proporcionaron un control excelente de las enfermedades posteriores a la cosecha *Rhizopus stolonifer.* En el recuento final, se infectaron aproximadamente unas 100 bayas, comparado con las entre 300 y 400 infectadas en el control y con el tratamiento mediante Elevate. Los tres fungicidas proporcionaron un control excelente de *Botrytis cinerea* comparado con el control. La enfermedad acumulada total después de la cosecha (Tabla 3) fue inferior para los dos tratamientos de Fluopiram (aproximadamente 400 bayas) en comparación con el patrón comercial Elevate (aproximadamente 600 bayas) y el control (aproximadamente 700 bayas). Se han incluido dos fotografías después de los gráficos siguientes. Las fotografías muestran las enfermedades de las bayas y demuestran la mejora que los tratamiento con Fluopiram plus Trifloxistrobina proporcionan comparado con el auxiliar de crecimiento estándar actualmente disponible Elevate.

Tabla 1: Índice acumulado de bayas con presencia visual de infección por *Rhizopus stolonifer* a través de 15 fechas de cosechado

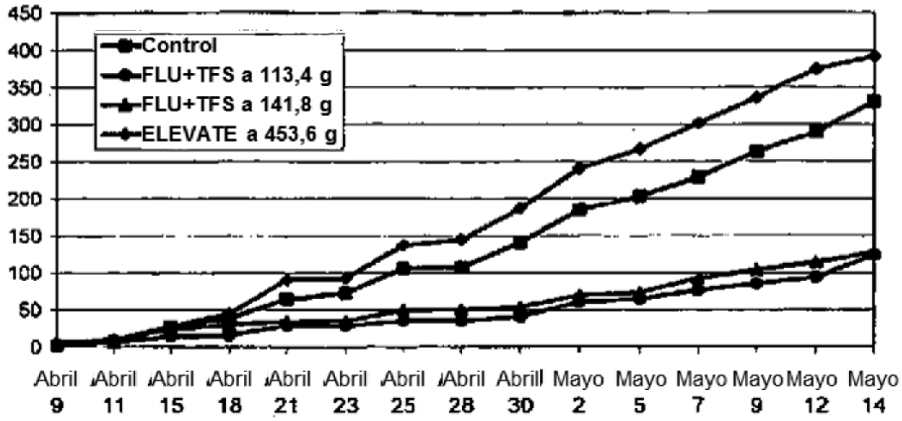


Tabla 2: Índice acumulado de bayas con presencia visual de infección por *Botrytis cinerea* a través de 15 fechas de cosechado

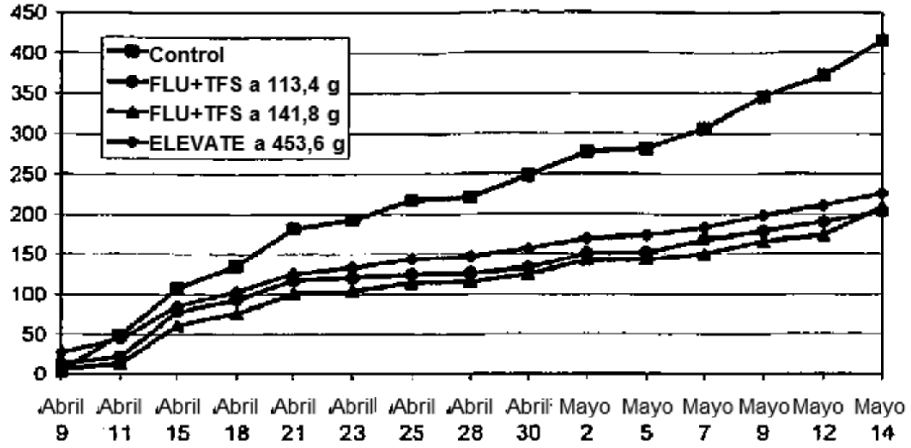
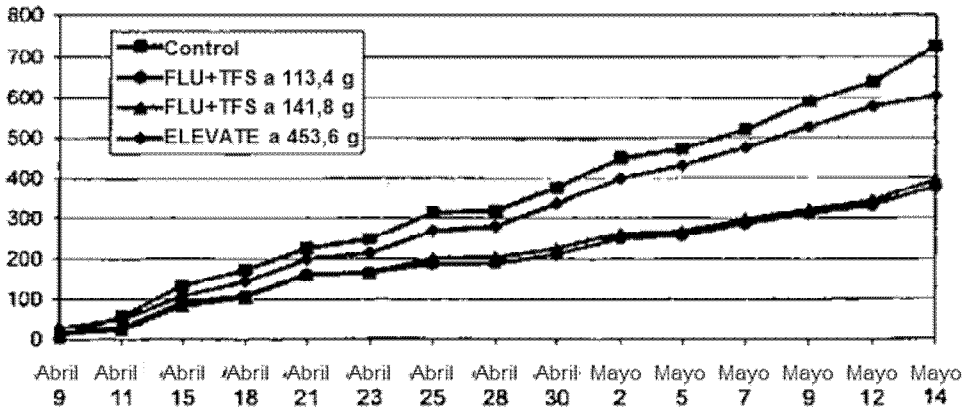


Tabla 3: Índice acumulado total de enfermedad de bayas con presencia visual de infección por *Rhizopus stolonifer*, *Botrytis cinerea* y *Penicillium* ssp. a través de 15 fechas de cosechado



Ejemplo B

Ejemplo con judías verdes

Se establecieron parcelas de judías verdes de la variedad "Contender" (*Phaseolus vulgaris* L.) que tenían 4,0 metros de longitud por 1,5 metros de anchura, con 2 filas por parcela, dispuestas con un diseño en bloques completamente aleatorizado con 4 réplicas cada uno bajo un túnel de plástico. Los tratamientos se prepararon en un volumen de agua convencional de 300 l/ha y se aplicaron a las parcelas con un rociador de tipo mochila. Se realizaron tres aplicaciones de fungicida de acuerdo con el programa predefinido: primera aplicación (A) al comienzo de la floración, segunda aplicación (B) al final de la floración, tercera aplicación (C) 7 días antes de la cosecha.

Los tratamientos fueron:

1- Control no tratado
2- FLU 500 SC a 0,5 L/ha (Fluopiram a 250 g/ha)

En la cosecha, se colocaron 30 vainas sanas de cada parcela en cajas que se almacenaron a temperatura ambiente. Tras 8 días de almacenamiento, se evaluó la enfermedad posterior a la cosecha contando el número de vainas que mostraban síntomas de infección por moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Los resultados de la evaluación posterior a la cosecha presentados en la tabla 4 como el porcentaje de vainas dañadas demostraron un control excelente de la enfermedad posterior a la cosecha con una reducción del 90 % en la frecuencia de la enfermedad. Aunque no se realizó aplicación de fungicida después de la cosecha, las aplicaciones de fluopiram durante la fase de crecimiento de las judías verde proporcionaron una ampliación significativa de la duración de las judías almacenadas en comparación con las vainas procedentes del control no tratado.

Tabla 4: control de la enfermedad posterior a la cosecha ocasionada por *Sclerotinia sclerotiorum* en judías verdes. Valoración después de 8 días de almacenamiento.

Tratamiento (tasa de dosis)	**% vainas dañadas (% reducción de la enfermedad)** ***Promedio de 4 vainas***
1- Control no tratado	17,3 a
2-FLU 500 SC (0,5 l/ha)	1,7 (90,1) b

Los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente (P=0,05)

Ejemplo C

Ejemplo de la lechuga

Las parcelas de lechuga de la variedad iceberg "Caru" (*Lactuca sativa* L.) se establecieron en condiciones de campo con 3 réplicas y un diseño completamente aleatorizado. Las parcelas estaban constituidas por 4 filas de 5 m de longitud plantadas en intervalos de 1,0 m según la práctica habitual de los granjeros.

Los tratamientos con fungicida se prepararon en un volumen de agua convencional de 883 l/ha y se aplicaron a las parcelas con un rociador de tipo mochila. Se realizaron de tres a cinco aplicaciones con fungicida con pulverizadores de mano convencionales hasta el día anterior a la cosecha.

Fechas de aplicación: A = x; B = x+13 días; C = x+22 días; D = x+ 30 días; E = x+36

Los tratamientos fueron:

1- Control no tratado

2-FLU 500 SC a 0,5 L/ha (Fluopiram a 250 g/ha) - 5 aplicaciones (ABCDE)

3-FLU 500 SC a 0,5 L/ha (Fluopiram a 250 g/ha) - 3 aplicaciones (ABC)

4- Serenade 10 WP a 5,0 kg/ha (principio activo de *Bacillus subtilis* a 500 g/ha) - 5 aplicaciones (ABCDE)

En la cosecha, todas las lechugas estaban exentas de enfermedad. Las lechugas recogidas se envolvieron en bolsas de plástico, y 3 cajas que contenían 18 lechugas cada una (= 54 unidades) por parcela se colocaron en una cámara climatizada a 4 °C durante 4 días, y a continuación se pusieron a temperatura ambiente durante 10 días. La valoración de las enfermedades posteriores a la cosecha se llevó a cabo después de este periodo de almacenamiento de 14 días por recuento del número de lechugas que tenían y no tenían síntomas de infecciones por *Sclerotinia minor*.

Los resultados de la evaluación de la enfermedad posterior a la cosecha presentados en la tabla 5, a continuación, demuestran un efecto evidente de las aplicaciones de Fluopiram durante la fase de crecimiento en el campo sobre la incidencia de síntomas de la enfermedad durante el almacenamiento. Tanto con una secuencia de 5 aplicaciones (tratamiento nº 2) o 3 aplicaciones (tratamiento nº 3), Fluopiram redujo significativamente el número de lechugas dañadas en un 95,4 y un 78,4 %, comparado con el control no tratado, mientras que el fungicida de referencia no ofreció un control significativo de la enfermedad posterior a la cosecha. Por tanto, se concluye que la pulverización de Fluopiram aplicada antes de la cosecha reduce la incidencia de la enfermedad posterior a la cosecha, extendiendo de esta forma la duración de la lechuga.

Tabla 5: control de la enfermedad posterior a la cosecha ocasionada por *Sclerotinia minor* en lechugas. Valoración después de 14 días de almacenamiento.

Tratamiento (tasa de dosis) - secuencia de aplicación	Número de lechugas dañadas (promedio de 3 réplicas)	Número de lechugas sanas (promedio de 3 réplicas)	% reducción de la enfermedad (Abbott)
1- Control no tratado	15,3 a	38,7 c	-
2-FLU 500 SC (0,5 l/ha) - ABCDE	0,7 c	53,3 a	95,4
3-FLU 500 SC (0,5 l/ha) - ABC	3,3 bc	50,7 ab	78,4
4-Serenade 10 WP (5,0 kg/ha) - ABCDE	12,3 a	41,7 c	19,6

Los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente (P=0,05)

REIVINDICACIONES

1. Uso de fluopiram para ampliar la duración comercial de frutas y hortalizas, en el que se aplica fluopiram al cultivo antes de recoger las frutas y hortalizas.

2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las frutas se seleccionan entre el grupo que consiste en banana, grosella negra, grosella roja, grosella espinosa, tomate, berenjena, guayaba, lúcumo, pimiento chile, granada, kiwi, uva, uva de mesa, calabaza, calabaza gigante, pepino, melón, naranja, limón, lima, pomelo, arándano rojo, arándano azul, mora, frambuesa, mora híbrida, naranja de Luisiana, piña, higo, mora de morera, manzana, albaricoque, melocotón, cereza, semillas de girasol, fresas y ciruelas.

3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las hortalizas se seleccionan entre el grupo que consiste en brócoli, judía verde, lechuga, coliflor, alcachofas redondas, maíz dulce, maíz, col, col forrajera, espinaca, remolacha verde, nabo, endibias; puerros, coles de Bruselas, apio, ruibarbo, espárragos, jengibre; patatas, patacas, batata, brotes de vainas para hebras, zanahorias, chirivías, remolachas, rábanos, nabos, cebollas, ajo, chalotas.

4. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que las frutas son fresas.

5. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que se aplica fluopiram al cultivo a una tasa comprendida entre 1 y 500 g/ha basándose en la pureza, tal como para aplicación foliar.

6. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que se aplica una composición que comprende fluopiram y un fungicida adicional al cultivo o a sus frutas u hortalizas.

7. Uso de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la composición comprende fluopiram y trifloxistrobina.

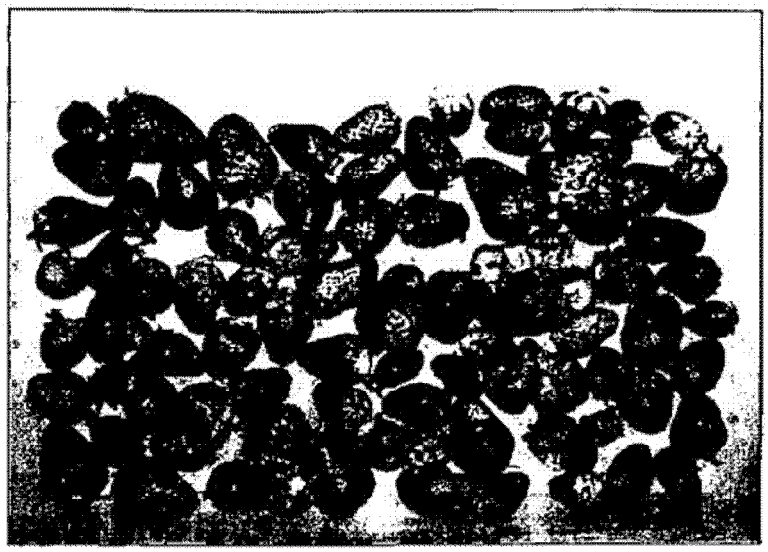


Figura 1

Figura 2