(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 526 607**

(51) Int. CI.:

A01N 59/06 (2006.01)
A01P 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2010 E 10734041 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014 EP 2451287**

(54) Título: **Composiciones y métodos para la prevención y el tratamiento de fuego bacteriano**

(30) Prioridad:

10.07.2009 DE 102009032895

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.01.2015

(73) Titular/es:

CHEVITA TIERARZNEIMITTEL GMBH (100.0%)
Raiffeisenstrasse 2
85276 Pfaffenhofen, DE

(72) Inventor/es:

ABELE, ULF y
SIEBENLIST, HANS

(74) Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

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

Composiciones y métodos para la prevención y el tratamiento de fuego bacteriano.

Campo de la invención

La invención se refiere a composiciones, que pueden usarse para el tratamiento y/o para la profilaxis de enfermedades de fuego bacteriano en plantas o componentes de plantas, a sus procedimientos de producción, a concentrados para la producción de las composiciones así como a aplicaciones y métodos que se basan en las composiciones.

Antecedentes de la invención

El fuego bacteriano es una enfermedad de las plantas provocada por la bacteria *Erwinia amylovora*, que en particular en fruticultura cada año en todo el mundo ocasiona grandes perjuicios comerciales. La enfermedad se transmite rápidamente y sólo puede controlarse muy difícilmente con los medios actuales.

Características conocidas de la aparición de la enfermedad son los tallos de color marrón oscuro a negro de las flores y hojas ya muertas en la proximidad de las ramas enfermas y los nervios centrales de color oscuro en las hojas. En primavera y verano aparecen gotas pegajosas húmedas, al principio incoloras, más tarde de color marrón, en los brotes y frutos infectados y en las caras inferiores de las hojas. Estas secreciones bacterianas infecciosas (denominadas exudados) se forman sobre todo en condiciones húmedas y calientes.

Para el tratamiento de fuego bacteriano que ya ha aparecido, tradicionalmente se arrancan las partes de planta infectadas y posteriormente se queman, o se aplican por toda la superficie agentes fitosanitarios que contienen antibióticos, tales como por ejemplo preparados de estreptomicina. Mientras que la quema generalmente sólo muestra un efecto limitado y sólo en el caso de la eliminación completa de todas las partes de planta infectadas puede evitarse de manera absoluta una recaída de la enfermedad, el uso de antibióticos es problemático desde muchos puntos de vista. Por un lado, en el caso del uso de antibióticos en plantaciones de árboles frutales, desde el punto de vista de la técnica de los alimentos es imperioso un costoso control de los residuos en las plantas tratadas así como de los frutos producidos con los árboles, dado que debe garantizarse al usuario que el propio fruto esté libre de antibióticos. Por otro lado existe el peligro de la formación de las denominadas resistencias a antibióticos en las cepas bacterianas, por ejemplo cuando los antibióticos se aplicaron inadecuadamente durante periodos de tiempo prolongados a concentraciones demasiado bajas.

El uso de agentes fitosanitarios que contienen antibióticos también es problemático cuando, en la proximidad de las plantaciones de árboles frutales, por ejemplo en instalaciones de apicultura, se produce miel. A este respecto las abejas obreras pueden captar antibióticos, que aparecen entonces como residuo no deseado en la miel producida por las abejas.

En el estado de la técnica ya se conocen algunos agentes libres de antibióticos, que son más o menos muy adecuados para el tratamiento y la profilaxis del fuego bacteriano. Los documentos WO 20051048717, CA 2291984 y US 4569841 dan a conocer procedimientos biotecnológicos o de fermentación para el tratamiento de fuego bacteriano. Finalmente, los documentos WO 021052942 y EP 0 565 266 dan a conocer composiciones de sustancias inorgánicas para el tratamiento de fuego bacteriano.

El documento WO 2005/099454 describe combinaciones de principios activos, que se componen de un derivado de validamida, un fosfonato y Folpet y se utilizan para combatir bacterias y hongos fitopatogénicos. En los ejemplos se usan composiciones con fosetil-Al (Aliette) como principio activo, que contiene aluminio unido en un resto etilfosfonato. Sin embargo, la concentración del fosetil-Al contenido en estas composiciones asciende sólo a como máximo 250 mg/l (véase la tabla 1 de la página 21), lo que corresponde a un concentración de aproximadamente 0,7 mmol/l de aluminio. El principio de actuación del fosetil-Al se basa en una conversión sistémica en ácido fosfónico y un aumento de la capacidad de resistencia de la planta contra organismos perjudiciales fúngicos y bacterianos. Además, en el documento WO 2005/099454 no se especifica ningún valor de pH de las composiciones.

Además los documentos DD-A 273 192, JP-A 63099005 y GB-A 1315430 dan a conocer métodos de tratamiento y profilaxis mediante el uso de antibióticos conocidos. Los documentos GB 1049116, JP 1090102, US 5.686.389, EP 1 075 185, EP 0 158 074, EP 1 300 078 y DE 3640048 dan a conocer otros compuestos orgánicos con eficacia contra fuego bacteriano.

Sin embargo, ninguno de los documentos citados da a conocer una composición que presente una muy buena eficacia en el tratamiento y la profilaxis de fuego bacteriano y al mismo tiempo sea ecológicamente inocua y no sea problemática desde el punto de vista de la salud para la producción de alimentos. Además ninguno de estos documentos da a conocer una composición que contenga iones aluminio (III) mediante el uso de las concentraciones definidas en las reivindicaciones y el valor de pH específico.

Objetivo y sumario de la invención

La presente invención se basa por tanto en el objetivo de proporcionar composiciones, así como medios y procedimientos para su producción, que pueden usarse para el tratamiento y/o para la profilaxis de enfermedades de fuego bacteriano en árboles frutales y/o plantas leñosas ornamentales, y que eliminan las desventajas mencionadas anteriormente con respecto a los agentes fitosanitarios del estado de la técnica.

Este objetivo se soluciona mediante las composiciones definidas en las reivindicaciones, sus procedimientos de producción, los concentrados según la invención para la producción de las composiciones y las aplicaciones y métodos que se basan en las composiciones.

Sorprendentemente, los inventores de la presente invención han encontrado que con las composiciones así definidas puede impedirse o combatirse de manera especialmente eficaz una infección de plantas o componentes de plantas con plagas, tal como en particular una infección con la bacteria *Erwinia amylovora* (denominada enfermedad de fuego bacteriano), sin perjudicar esencialmente al crecimiento, la formación de frutos o el metabolismo de las plantas, en particular de los árboles frutales. A este respecto, la composición no contiene ninguna sustancia orgánica perjudicial para el medio ambiente ni pesticida difícilmente degradable y presenta así una elevada biocompatibilidad.

Sorprendentemente también es posible pulverizar de manera extensa las composiciones según la invención sin riesgo para la salud de los seres humanos y aplicarlas sobre las plantas o los componentes de plantas, sin que sea necesario llevar puesta una mascarilla bucal o facial. En otras palabras, las composiciones representan agentes fitosanitarios especialmente benignos y compatibles con el medio ambiente, satisfaciendo su uso en plantaciones de árboles frutales en gran medida normas de seguridad laboral.

Descripción detallada de la invención

En un primer aspecto la presente invención se refiere a una composición que contiene iones aluminio (III) en una concentración en el intervalo de desde 5 hasta 60 mmol/l en disolución acuosa. La composición presenta un valor de pH en el intervalo de desde 3,0 hasta 5,0 y es adecuada preferiblemente para el tratamiento y/o la profilaxis del fuego bacteriano.

Sorprendentemente se ha demostrado que una composición con las características así definidas puede impedir eficazmente, o tratar eficazmente en el caso infección ya presente, una infección de plantas o componentes de plantas con plagas, tal como por ejemplo con la bacteria *Erwinia amylorova*. En otras palabras, la composición según la invención puede usarse como agente fitosanitario.

Además, los inventores de la presente invención han encontrado sorprendentemente que la eficacia de la composición en su uso contra una enfermedad de fuego bacteriano en árboles frutales se obtiene cuando la concentración de iones aluminio (III) asciende a al menos 5 mmol/l. Por otro lado se ha mostrado que no se observa ningún efecto desventajoso sobre las plantas o los componentes de plantas cuando la concentración de iones aluminio (III) no supera los 60 mmol/l. Preferiblemente, la concentración de iones aluminio (III) se encuentra entre 15 y 40 mmol/l, de manera especialmente preferible entre 25 y 40 mmol/l, dado que en estos intervalos los efectos desventajosos sobre las plantas o componentes de plantas son mínimos, mientras que al mismo tiempo puede lograrse una excelente eficacia frente a la bacteria *Erwinia amylovora*.

Como contraiones la composición contiene preferiblemente iones sulfato. La concentración de los iones sulfato asciende en este caso a de 7,5 a 120 mmol/l, preferiblemente contienen entre 30 y 80 mmol/l, de manera especialmente preferible entre 50 y 70 mmol/l. El uso de iones sulfato tiene la ventaja de que el aluminio no puede precipitar como sal escasamente soluble en la disolución acuosa.

Para el ajuste de un valor de pH a un intervalo desde 3,0 hasta 5,0, la composición contiene además preferiblemente cationes adicionales, preferiblemente iones potasio o sodio en una concentración desde 5 hasta 60 mmol/l, preferiblemente desde 15 hasta 40 mmol/l, de manera especialmente preferible desde 25 hasta 40 mmol/l. Cuando la composición contiene iones potasio o sodio en estas concentraciones, puede ajustarse el valor de pH de la disolución acuosa fácilmente en el intervalo preferido. Los iones potasio y sodio son inocuos con respecto a la biocompatibilidad y desde puntos de vista laborales.

En una forma de realización preferida la composición contiene además un humectante.

Como humectante se mencionan: glicerina, propilenglicol, polietilenglicol, lactato de sodio, lactato de potasio, lactato de calcio, sorbitol, xilitol, glicerina, maltitol, invertasa, polidextrosa, cloruro de magnesio 6-hidratado (cloruro de magnesio hexahidratado), cloruro de amonio y sus hidratos, cloruro de calcio y sus hidratos, nitrato de calcio y sus hidratos o mezclas de dos o más de estas sustancias. Por regla general el humectante es una sal higroscópica o un compuesto orgánico higroscópico. Preferiblemente la composición contiene cloruro de magnesio 6-hidratado en una

concentración en el intervalo de desde 2 hasta 40 mmol/l como humectante. Preferiblemente, la concentración del humectante se encuentra en el intervalo de desde 10 hasta 35 mmol/l y de manera especialmente preferible en el intervalo de desde 20 hasta 30 mmol/l. Idealmente el humectante no forma ninguna sal escasamente soluble con los iones aluminio (III) igualmente contenidos en la composición, de modo que todos los componentes activos de la composición también permanecen en disolución en el caso de un almacenamiento a largo plazo o la acción del calor y/o frío.

El humectante provoca que la composición pueda actuar, tras su aplicación a las plantas o los componentes de plantas, a lo largo de un periodo de tiempo más prolongado sobre las plagas bacterianas y, así, en conjunto puede conseguirse una eficacia mejor y más prolongada.

Preferiblemente la composición contiene además un agente de extensión en una concentración en el intervalo de desde 0,0025 hasta 2 g/l, preferiblemente en el intervalo de desde 0,01 hasta 1 g/l, de manera especialmente preferible a una concentración de 0,5 g/l.

Por agente de extensión se entienden agentes que pueden aumentar la capacidad de distribución de la composición sobre las plantas o componentes de plantas. Agentes de extensión a modo de ejemplo, que pueden estar contenidos en la composición, son aceites de silicona de distinta viscosidad; éster de ácido graso, tales como por ejemplo estearato de etilo, éster hexílico del ácido láurico, pelargonato de dipropilenglicol, éster de ácidos grasos ramificados de cadena media con alcoholes grasos C_{16}-C_{18} saturados, tales como por ejemplo miristato de isopropilo, palmitato de isopropilo, éster de ácido caprílico/caprínico de alcoholes grasos saturados de longitud de cadena C_{12}-C_{18}, estearato de isopropilo, éster decílico del ácido oleico, éster oleílico del ácido oleico, éster de ácido graso ceroso, éster diisopropílico del ácido adípico, triglicéridos del ácido caprílico/caprínico, mezclas de triglicéridos con ácidos grasos vegetales de longitud de cadena C_8-C_{12} u otros ácidos grasos naturales seleccionados especialmente, mezclas de glicéridos parciales saturados o instaurados eventualmente también ácidos grasos que contienen grupos hidroxilo, monoglicéridos de ácidos grasos C_8-C_{10}, miristato de isopropilo, estearato de isopropilo, palmitato de isopropilo, ésteres hexílicos del ácido láurico, éster decílico del ácido oleico, estearato de dibutilo, sebacato de dibutilo, aceite de parafina, palmitato/estearato de etilhexilo, palmitato de etilhexilo/estearato de isotridecilo, mezclas de miristato de isopropilo-palmitato de isopropilo-estearato de isopropilo y sus combinaciones.

El agente de extensión es preferiblemente un tensioactivo no iónico, catiónico o anfótero. Por ejemplo, el tensioactivo puede ser un tensioactivo aniónico, que se selecciona del grupo compuesto por alquilsulfato, alquil éter sulfato, alquilarilsulfonato, alquilsuccinato, alquilsulfosuccinato, N-alcoilsarcosinato, aciltaurato, acilisetionato, alquilfosfato, alquil éter fosfato, alquil éter carboxilato, alfa-olefinasulfonato, en particular sales de metales alcalinos y alcalinotérreos, tales como por ejemplo sales de sodio, potasio, magnesio, calcio, así como amonio y trietanolamina. Los alquil éter sulfatos, alquil éter fosfatos y alquil éter carboxilatos pueden presentar en cada caso por ejemplo entre 1 y 10 unidades de óxido de etileno u óxido de propileno, preferiblemente de 1 a 3 unidades de óxido de etileno. Por ejemplo son adecuados laurilsulfato de sodio, laurilsulfato de amonio, lauril éter sulfato de sodio, lauril éter sulfato de amonio, lauril sarcosinato de sodio, oleilsuccinato de sodio, laurilsulfosuccinato de amonio, dodecilbenzosulfonato de sodio y dodecilbenzolsulfonato de trietanolamina.

Sin embargo, preferiblemente el agente de extensión es un tensioactivo no iónico. Ejemplos de tensioactivos no iónicos que pueden estar contenidos en la composición según la invención comprenden éster de sacarosa (éster de sucrosa), en particular mono, di y triésteres de sacarosa con ácidos grasos, lecitina, en particular fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina y fosfatidilinositol, éter de polialquilenglicol, etoxilato de alcohol graso, propoxilato de alcohol graso, alquilglucósido, alquilpoliglucósido, etoxilato de octilfenol y etoxilato de nonilfenol y combinaciones de los mismos. En una forma de realización especialmente preferida, el agente de extensión es aceite de ricino polietoxilado. Un aceite de ricino polietoxilado especialmente preferido se distribuye comercialmente con el nombre Cremophor EL. Agentes de extensión especialmente preferidos con respecto a la buena biocompatibilidad y respeto por el medio ambiente son ésteres de sacarosa, en particular mono, di y triésteres de sacarosa con ácidos grasos, y lecitina, en particular fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina y fosfatidilinositol.

Composiciones que contienen agente de extensión se adhieren especialmente bien sobre las plantas y componentes de plantas y aumentan así la eficacia de las composiciones. Preferiblemente el agente de extensión es muy soluble en agua.

En una forma de realización preferida, la composición contiene de 5 a 60 mmol/l iones aluminio (III), de 2 a 40 mmol/l de humectante y de 0,0025 a 2 g/l de agente de extensión en disolución acuosa con un valor de pH en el intervalo de desde 3,0 hasta 5,0, preferiblemente con un valor de pH en el intervalo de desde 3,3 hasta 4,0.

Se ha demostrado que las composiciones que presentan un valor de pH tal como se definió anteriormente también son estables en el caso de un almacenamiento durante un periodo de tiempo prolongado de varias semanas o meses y de éstas composiciones no precipitan iones aluminio (III) como sales durante el almacenamiento. Al mismo tiempo las composiciones presentan una eficacia elevada en el tratamiento de fuego bacteriano en el caso de árboles frutales.

La composición puede contener además uno o varios agentes de humectación, tales como por ejemplo sales alcalinas, alcalinotérreas y de amonio de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo ácido lignin, fenol, naftalin y dibutilnaftalinsulfónico, así como de ácidos grasos, alquil y alquilarilsulfonatos, sulfatos de alquil, lauril éter y alcohol graso, así como sales de hexa, hepta y ocatadecanol sulfatados o éteres de glicol de alcohol graso, productos de condensación de nafatalina sulfonada y sus derivados con formaldehído, productos de condensación de naftalina o de ácidos naftalinsulfónicos con fenol y formaldehído, polioxietilenoctil éter de fenol, isooctil, octil o nonilfenol etoxilado, alquilfenol o tributilfenil éter de poliglicol, alquilaril poliéteres de alcohol, isotridecil alcoholes, condensados de óxido de etileno de alcohol graso, aceite de ricino etoxilado, polioxietilenalquil éter o polioxipropileno, acetato de lauril alcohol de éter de poliglicol, éster de sorbitano, lixiviación de sulfito de lignina o metilcelulosa. Con respecto a la concentración del agente de humectación, siempre que esté contenido, las composiciones pueden contener del 0,01 al 8, preferiblemente del 0,2 al 6, de manera especialmente preferible del 0,3 al 5 y en particular del 0,5 al 3% en peso de agente de humectación.

La composición puede contener además uno o varios emulsionantes, tales como por ejemplo sales de sodio, potasio y amonio de ácidos carboxílicos alifáticos de cadena lineal de longitud de cadena C_{12}-C_{20}, hidroxioctadecanosulfonato de sodio, sales de sodio, potasio y amonio de ácidos grasos hidroxilados de longitud de cadena C_{12}-C_{20} y sus productos de sulfatación o acetilación, alquilsulfatos, también como sales de trietanolamina, alquil (C_{10}-C_{20})-sulfonatos, alquil (C_{10}-C_{20})-arilsulfonatos, cloruro de dimetildialquil (C_8-C_{18})-amonio, acil, alquil, oleil y alquilalriloxietilatos y sus productos de sulfatación, sales de alquilo del éster del ácido sulfosuccínico con alcoholes monovalentes saturados alifáticos de longitud de cadena C_4-C_{16}, 4-éster del ácido sulfosuccínico con éter de polietilenglicol de alcoholes alifáticos monovalentes de longitud de cadena C_{10}-C_{20} (disales de sodio), 4-éster del ácido sulfosuccínico con nonilfenil éter de polietilenglicol (disales de sodio), éster bisciclohexílico del ácido sulfosuccínico (sal de sodio), ácido ligninsulfónico así como sus sales de calcio, magnesio, sodio y amonio, monooleato de polioxietilensorbitano con 20 grupos óxido de etileno, ácidos resínicos, ácidos resínicos hidratados y deshidratados así como sus sales alcalinas, difenil éter del ácido disulfónico de sodio dodecilado así como copolímeros de óxido de etileno y óxido de propileno con un contenido mínimo del 10% en peso de óxido de etileno. Emulsionantes preferidos son laurilsulfato de sodio, lauril éter sulfato de sodio, (3 grupos óxido de etileno) etoxilados, el éter de polietilenglicol (4-20) del alcohol oleico así como el éter de óxido de polieteno (4-14) de nonilfenol. Con respecto a la concentración de los emulsionantes, siempre que estén contenidas, la composiciones pueden contener del 0,01 al 15, preferiblemente del 0,2 al 8, de manera especialmente preferible del 0,5 al 6 y en particular del 1 al 5% en peso de emulsionantes.

La composición puede contener además uno o varios agentes dispersantes, tales como por ejemplo alquilfenol éter de poliglicol. Con respecto a la concentración del agente dispersante, siempre que esté contenido, las composiciones pueden contener por ejemplo del 0,01 al 8, preferiblemente del 0,1 al 6, de manera especialmente preferible del 0,2 al 5 y en particular del 0,4 al 3% en peso de agente dispersante.

La composición puede contener además uno o varios estabilizantes, tales como por ejemplo celulosa o derivados de celulosa. Con respecto a la concentración del estabilizante, siempre que esté contenido, las composiciones pueden contener del 0,01 al 6, preferiblemente del 0,01 al 3, de manera especialmente preferible del 0,01 al 2 y en particular del 0,01 al 1% en peso de estabilizantes.

La composición puede contener además uno o varios agentes de adhesión, tales como carboximetilcelulosa, polímeros naturales y sintéticos pulverulentos, en grano o como látex, tales como goma arábiga, poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo), fosfolípidos naturales, tales como cefalina y lecitina, y fosfolípidos sintéticos así como aceite de parafina. Con respecto a la concentración de los agentes de adhesión, siempre que esté contenido, las composiciones pueden contener del 0,01 al 8, preferiblemente del 0,1 al 4, de manera especialmente preferible del 0,2 al 3 y en particular del 0,2 al 2% en peso de agentes de adhesión.

La composición puede contener además uno o varios disolventes orgánicos, tales como por ejemplo alcoholes mono o polivalentes, éster, cetona e hidrocarburos, tales como por ejemplo parafina, fracciones de petróleo, aceites minerales y vegetales, butanol o glicol así como sus éteres y ésteres, cetona, tal por ejemplo acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona o ciclohexanona. Con respecto a la concentración de los disolventes orgánico, siempre que esté contenido, las composiciones pueden contener del 0,01 al 25, preferiblemente del 0,2 al 12, de manera especialmente preferible del 0,5 al 7 y en particular del 1 al 4% en peso de disolventes orgánicos.

La composición puede contener además uno o varios aromatizantes o colorantes, tales como pigmentos inorgánicos, tales como por ejemplo óxido de hierro, óxido de titanio, azul de ferrocianina, colorantes orgánicos, tales como por ejemplo colorantes de alizarin, azo y ftalocianina de metal y oligoelementos, tales como por ejemplo sales de hierro, manganeso, boro, cobre, cobalto, molibdeno y zinc. Con respecto a la concentración de aromatizantes o colorantes, siempre que estén contenidos, las composiciones pueden contener del 0,001 al 4, preferiblemente del 0,01 al 1, de manera especialmente preferible del 0,01 al 0,8% en peso de aromatizantes o colorantes.

La composición puede contener además uno o varios agentes de eliminación de polvo, tales como por ejemplo poliglicoles y éter de poliglicol. Con respecto a la concentración del agente de eliminación de polvo, siempre que esté contenido, las composiciones pueden contener del 0,01 al 2, preferiblemente del 0,05 al 1, de manera especialmente preferible del 0,1 al 0,5% en peso de agente de eliminación de polvo.

La composición puede contener además una o varias sustancias tampón, sistemas tampón o reguladores del valor de pH. Con respecto a la concentración de las sustancias tampón, sistemas tampón o reguladores del valor de pH, siempre que estén contenidos, las composiciones pueden contener del 0,01 al 10, preferiblemente del 0,1 al 5% en peso de sustancias tampón, sistemas tampón o reguladores del valor de pH.

La composición puede contener además componentes activos adicionales, tales como bactericidas, fungicidas, insecticidas, acaricidas y reguladores del crecimiento, individualmente o en combinaciones de los mismos. Preferiblemente las composiciones no contienen ningún componente activo adicional hasta como máximo el 10% en peso, de manera especialmente preferible ningún componente activo adicional hasta como máximo el 2% en peso, sin embargo en particular ningún componente activo adicional.

En una implementación preferida la composición está libre de compuestos que contienen fósforo. En particular las composiciones según la invención no contienen preferiblemente ningún compuesto que contiene fósforo, que por el metabolismo de las plantas pueda convertirse en ácido fosfónico o sus derivados.

Sorprendentemente se ha mostrado que con las composiciones así definidas también pueden tratarse o protegerse plantas o componentes de plantas frente a una infección por hongos del grupo de los oomicetos, sin que, en el caso de aplicación tardía estacional a partir de julio, puedan estar presentes residuos que contienen ácido fosfónico en las plantas o componentes de plantas. Además la composición no libera ningún compuesto que contiene ácido fosfónico, que presentan características de riesgo potencial para el agua. El ácido fosfónico se clasifica según la normativa alemana en la clase de riesgo para el agua (*Wassergefährdungsklasse*) (WGK) 1, es decir como de escaso riesgo para el agua.

En una forma de realización preferida la composición según la invención es un agente fitosanitario o para combatir una plaga. En otras palabras, la composición puede usarse para la protección o para el tratamiento de una planta o un componente de planta frente a hongos, bacterias y/o virus fitopatógenos.

La presente invención comprende además un concentrado que es adecuado para la producción de la composición. El concentrado contiene una sal de aluminio, un agente de extensión y un humectante. Preferiblemente el concentrado es muy soluble en agua. De esta manera puede convertirse fácilmente en la composición según la invención.

El concentrado posibilita un almacenamiento eficaz del agente fitosanitario, que se disuelve fácilmente *in situ* en agua y así puede convertirse en una forma adecuada para su aplicación sobre plantas o componentes de plantas. Idealmente, el concentrado puede almacenarse durante periodos de tiempo largos, es decir durante varias semanas o meses, sin cambios estructurales. Mediante la formulación como concentrado pueden reducirse significativamente los costes tanto de almacenamiento como de transporte en comparación con la composición acuosa ya preparada. Ventajosamente el concentrado tampoco es perjudicial para la salud en caso de contacto con la piel.

Por ejemplo, el concentrado puede presentarse como concentrado sólido, tal como por ejemplo como polvo, gránulos, granulado, cápsulas o comprimidos, o como concentrado semisólido o líquido, tal por ejemplo como gel, concentrado líquido o suspensión, según se desee también formulado y empaquetado en porciones. Es especialmente preferible, en vista de las buenas características de transporte y almacenamiento, un concentrado granulado, en particular un microgranulado libre de polvo, que se disuelve fácilmente en agua.

En una forma de realización preferida, la composición contiene aluminosulfato de potasio 12-hidratado (aluminosulfato de potasio dodecahidratado), cloruro de magnesio 6-hidratado y agente de extensión. De manera especialmente preferible es un concentrado que contiene del 50 al 80% en peso de aluminosulfato de potasio 12-hidratado, del 10 al 40% en peso de cloruro de magnesio 6-hidratado y del 0,1 al 10% en peso agente de extensión.

Un concentrado de este tipo puede convertirse fácilmente mediante disolución en agua en una composición adecuada para su aplicación sobre plantas o componentes de plantas, sin tener que corregir para ello el valor de pH.

La invención comprende en un aspecto adicional un procedimiento de producción para una composición según la invención. A este respecto el procedimiento de producción comprende en primer lugar una etapa de dilución de un concentrado según la invención mediante la adición de agua, que preferiblemente se realiza con agitación. Opcionalmente, el procedimiento de producción puede comprender en una etapa adicional el ajuste del valor de pH en un intervalo de desde 3,0 hasta 5,0.

A este respecto, como agente de dilución puede usarse cualquier forma de agua, por ejemplo agua del grifo, agua de lluvia o agua de superficie purificada o no purificada, que puede recogerse de masas de agua o ríos. El valor de pH se ajusta en la segunda etapa opcional mediante el uso de un ácido fuerte, tal como por ejemplo ácido sulfúrico o ácido clorhídrico concentrado, o una base fuerte, tal como por ejemplo hidróxido de sodio o potasio.

El procedimiento para la producción de la composición según la invención se caracteriza por su sencillez. En particular la composición también puede producirse directamente *in situ*, por ejemplo en una plantación de árboles frutales o plantas ornamentales, mediante la adición de agua al concentrado en una forma que pueda utilizarse. En la producción se suprimen en gran parte todas las medidas de seguridad que han de tenerse en cuenta en la producción de otros agentes fitosanitarios, dado que no se produce ninguna sustancia peligrosa o de riesgo para la salud. Las sales de aluminio son especialmente adecuadas con respecto al manejo y uso, dado que existen de manera ubicua y, de ellas, ya por este motivo no se deriva ningún peligro considerable para el ser humano y/o para el medio ambiente.

Según la invención, la composición así producida puede usarse en agricultura, en silvicultura, en jardinería, en fruticultura, en el control de vectores, en el cruce de plantas, en el cultivo de plantas, en la reproducción de semillas generativas y vegetativas, en la reproducción de plantas o en aplicaciones no agrícolas para controlar o combatir organismos.

En un aspecto adicional la presente invención comprende un método para combatir plagas en plantas mediante la puesta en contacto de la plaga con la composición según la invención. Preferiblemente mediante el método se evita una enfermedad de fuego bacteriano en el caso de plantas leñosas frutales y/o plantas ornamentales o se trata una enfermedad de fuego bacteriano ya presente.

Como plantas se considera cualquier planta en la que pueda aparecer la plaga. En particular la presente invención comprende un método para combatir fuego bacteriano en el caso de plantas leñosas frutales y plantas ornamentales. Ejemplos para plantas que pueden protegerse o tratarse con la composición según la invención comprenden manzanos (*Malus*), perales (*Pyrus*), espino de fuego (*Pyracantha*), membrillo (*Cydonia*), estranvaesia (*Stranvesia*), tipos de *Sorbus* tal como el serbal (*Sorbus*), espino blanco y rojo (*Crategus*), membrillo común (*Chaenomeles*), cotoneaster (*Cotoneaster*), níspero japonés (*Eriobotrya*) y el níspero (*Mespilus*).

Para la profilaxis o el tratamiento se aplica la composición de manera adecuada sobre la planta o al menos un componente de planta de la misma. A este respecto es importante que la composición se ponga en contacto con la *Erwinia Amylovora* causante del fuego bacteriano, de modo que la composición pueda desplegar su efecto biológico. En una forma de realización preferida, la aplicación tiene lugar mediante pulverización o aplicación con pincel, preferiblemente mediante pulverización de las plantas con la composición según la invención. La aplicación puede aplicarse sobre plantas o componentes de plantas de manera preventiva o también, en el caso de plantas ya infectadas con fuego bacteriano, para su tratamiento.

En una forma de realización preferida se pulveriza la composición en una cantidad de desde 50 hasta 1.000 l/ha, preferiblemente en una cantidad de desde 300 hasta 600 l/ha, de manera especialmente preferible en una cantidad de 500 l/ha sobre las plantas o los componentes de plantas. Esta cantidad de aplicación posibilita un uso especialmente económico y rentable de la composición y al mismo tiempo una muy buena eficacia contra fuego bacteriano.

Para combatir fuego bacteriano primario en el caso de fruta de semilla, el tratamiento tiene lugar preferiblemente mediante de una a cinco aplicaciones durante la floración, en particular mediante de dos a tres aplicaciones durante la floración.

Para combatir el fuego bacteriano secundario pueden realizarse, en el caso de fruta de semilla, desde la fase de formación de yemas de color rojo hasta la cosecha, de una a diez aplicaciones, preferiblemente de tres a ocho aplicaciones, de manera especialmente preferible de cinco a seis aplicaciones.

La presente invención se explicará ahora en más detalle mediante ejemplos individuales y figuras. Estos ejemplos y figuras sirven sólo como ilustración de los conceptos generales de la invención, sin que los ejemplos y las figuras deban interpretarse como que limitan en modo alguno la invención.

Breve descripción de la figura

La figura 1 muestra la dependencia de la eficacia de las composiciones con respecto a la concentración de iones aluminio (III) en la composición en el tratamiento de fuego bacteriano en flores del manzano.

Ejemplos

Sustancias usadas

Todas las sustancias utilizadas están disponibles en el mercado. Las sales aluminosulfato de potasio 12-hidratado ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, grado de pureza "puro, polvo de cristal") y cloruro de magnesio 6-hidratado ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$, grado de pureza "Farm. Eur.") se obtuvieron de Dr. Paul Lohmann GmbH KG, Emmerthal. Cremophor EL (trirricinoleato de polioxietilenglicerol 35 (DAC), aceite de ricino de polioxilo 35) es una marca registrada de la empresa BASF AG. Esta sustancia se obtuvo de Sigma-Aldrich, Múnich.

Medición de la eficacia contra la enfermedad de fuego bacteriano

Para la medición de la eficacia de las composiciones acuosas se colocan 24 flores de los tipos de manzano Braeburn, Jona Gold y Gala en disolución de azúcar y se les inocula una suspensión de *Erwinia amylorova* con 10^6 bacterias. Una hora tras la inoculación se pulverizan las flores en cada caso con la composición que se va a someter a prueba o con agua como control negativo, hasta que se produce la humectación completa de las flores. Se incuban las flores a de 20 a 23ºC y 100% de humedad relativa durante seis días. Se determina el número de flores en las que se han formado secreciones bacterianas. El grado de actividad describe la reducción de las flores infectadas mediante el uso de la composición sometida a prueba en comparación con las flores tratadas sólo con agua. Se realizaron todos los ensayos de tres a seis veces y a partir de los valores medidos se calcularon el promedio empírico del grado de actividad así como la desviación estándar σ empírica como media aritmética de todas las desviaciones al cuadrado de los datos del promedio aritmético del grado de actividad.

Ejemplo 1

Se mezclaron aluminosulfato de potasio-12-hidratado, cloruro de magnesio 6-hidratado y Cremophor EL a las concentraciones facilitadas en la tabla 1, para producir un concentrado del ejemplo 1.

Tabla 1: Concentrado del ejemplo 1

Componente	Peso neto (% en peso)
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	77,0
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	19,2
Cremophor EL	3,8

Se disuelve en agua con agitación el concentrado del ejemplo 1 a las concentraciones facilitadas en la tabla 2. A este respecto se ajusta un valor de pH de desde 3,5 hasta 3,7. En primer lugar se produce disolución de estreptomicina mediante disolución de estreptomicina (al 0,06% en peso) en agua. Se someten a prueba las composiciones con respecto a su eficacia contra fuego bacteriano tal como se describió anteriormente. Los resultados se resumen en la tabla 2.

Tabla 2: Resultados de la composición en el ejemplo 1

	Concentración (% en peso)	Promedio del grado de actividad (%)	Desviación estándar □ del promedio (%)
Concentrado	0,25	32	7
Concentrado	0,50	57	14
Concentrado	1,00	60	13
Estreptomicina	0,06	74	5

Tal como resulta evidente a partir de la tabla 2, con composiciones que contenían el concentrado del ejemplo 1 en una dilución de desde el 0,25 hasta el 1,00% en peso, pudo reducirse el número de flores infectadas hasta el 60%. En conjunto la eficacia de la composición casi alcanza la eficacia de una disolución que contiene estreptomicina al 0,06% en peso habitual.

Ejemplo 2

Se produce un concentrado tal como se describe en el ejemplo 1, usando los porcentajes en masa facilitados en la tabla 3.

Tabla 3: Concentrado del ejemplo 2

Componente	Porcentaje en masa (% en peso)
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	72,7
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	18,2
Cremophor EL	9,1

Se disuelve en agua con agitación el concentrado a la concentración facilitada en la tabla 4, ajustándose un valor de pH de desde 3,5 hasta 3,7, y se somete a prueba la eficacia de las composiciones así producidas contra fuego bacteriano tal como se describió anteriormente. Los resultados se resumen en la tabla 4.

Tabla 4: Resultados de las composiciones en el ejemplo 2

	Concentración (% en peso)	Promedio del grado de actividad (%)	Desviación estándar □ del promedio (%)
Concentrado	1,0	63	14
Concentrado	1,5	72	11
Concentrado	2,00	81	14
Estreptomicina	0,06	70	1

Tal como resulta evidente a partir de la tabla 4, con composiciones que contenían el concentrado del ejemplo 2 en una dilución de desde el 1 hasta el 2% en peso, pudo reducirse el número del flores infectadas hasta el 81%. En conjunto pudo lograrse una eficacia superior a la de una disolución que contiene estreptomicina al 0,06% en peso habitual.

Ejemplo 3

Se produce un concentrado tal como se describe en el ejemplo 1, usando los porcentajes en masa facilitados en la tabla 5.

Tabla 5: Concentrado del ejemplo 3

Componente	Porcentaje en masa (% en peso)
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	61,5
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	30,8
Cremophor EL	7,7

Se disuelve en agua con agitación el concentrado a las concentraciones facilitadas en la tabla 6, ajustándose un valor de pH de desde 3,5 hasta 3,7, y se somete a prueba la eficacia de las composiciones así producidas contra fuego bacteriano tal como se describió anteriormente. Los resultados se resumen en la tabla 6.

Tabla 6: Resultados de las composiciones en el ejemplo 3

	Concentración (% en peso)	Promedio del grado de actividad (%)	Desviación estándar □ del promedio (%)
Concentrado	1,0	62	19
Concentrado	1,5	71	8
Concentrado	2,00	67	7
Estreptomicina	0,06	70	1

Tal como resulta evidente a partir de la tabla 6, con composiciones que contenían el concentrado del ejemplo 3 a una dilución de desde el 1,0 hasta el 2,0% en peso, pudo disminuirse el número de flores infectadas hasta el 71%. En conjunto pudo lograrse una eficacia superior a la de una disolución que contiene estreptomicina al 0,06% en peso habitual.

Ejemplo 4

Se produce un concentrado tal como se describe en el ejemplo 1, usando los porcentajes en masa facilitados en la tabla 7.

Tabla 7: Concentrado del ejemplo 4

Componente	Porcentaje en masa (% en peso)
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	72,4
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	18,2
Cremophor EL	9,1

Se disuelve en agua con agitación el concentrado a las concentraciones facilitadas en la tabla 8, ajustándose un valor de pH de desde 3,5 hasta 3,7, y se somete a prueba la eficacia de las composiciones así producidas contra fuego bacteriano tal como se describió anteriormente. Los resultados se resumen en la tabla 8.

Tabla 8: Resultados de las composiciones en el ejemplo 4

	Concentración (% en peso)	Promedio del grado de actividad (%)	Desviación estándar □ del promedio (%)
Concentrado	2,0	72	4
Estreptomicina	0,06	75	12

Tal como resulta evidente a partir de la tabla 8, con una composición que contenía el concentrado del ejemplo 4 a una dilución del 0,25% en peso, pudo disminuirse el número de flores infectadas hasta el 72%. En total la eficacia de la composición alcanza la eficacia de una disolución que contiene estreptomicina al 0,06% en peso habitual.

Ejemplo 5

Se producen tres concentrados distintos A, B y C tal como se describe en el ejemplo 1, usando los componentes a las concentraciones mencionadas en la tabla 9.

Tabla 9: Concentrados A, B y C del ejemplo 5

Componente	Peso neto (g)		
	Concentrado A	Concentrado B	Concentrado C
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	16,0	20,0	24,0
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	4,0	5,0	6,0
Cremophor EL	2,0	2,0	2,0

En cada caso se disuelven con agitación todos los concentrados A, B o C en 1,0 litro de agua, para producir las composiciones A, B o C correspondientes. El valor de pH de todas las composiciones así producidas se encuentra en cada caso en el intervalo de desde 3,5 hasta 3,7. Como control positivo se usó disolución acuosa de estreptomicina (al 0,06% en peso).

La eficacia de todas las composiciones contra fuego bacteriano se sometió a prueba tal como se describió anteriormente. Los resultados se resumen en la tabla 10.

Tabla 10: Resultados de las composiciones en el ejemplo 5

	Promedio del grado de actividad (%)	Desviación estándar □ del promedio (%)
A	70	16
B	69	13
C	83	13
Estreptomicina	74	4

Tal como resulta evidente a partir de la tabla 10, con las composiciones A, B y C pudo alcanzarse eficacia que corresponde aproximadamente a la eficacia de una disolución que contiene estreptomicina al 0,06% en peso habitual. La composición C es especialmente eficaz, con la que puede alcanzarse una reducción del número de flores infectadas de hasta el 83%.

Los resultados obtenidos en los ejemplos 1 a 5 se resumen gráficamente en la figura 1. La figura 1 aclara que, independientemente de la concentración del humectante y del agente de extensión, existe una dependencia de la eficacia contra fuego bacteriano con respecto a la concentración de iones aluminio (III) en la composición. En el intervalo de desde 5 hasta 60 mmol/l, en particular en el intervalo de desde 20 hasta 60 mmol/l de iones aluminio (III) en la disolución para su uso, la eficacia de la composición corresponde aproximadamente en cada caso a una disolución que contiene estreptomicina al 0,06% en peso habitual, pero sin observarse sus desventajas, tales como por ejemplo una formación de resistencia en los microorganismos y una producción de residuos de las sustancias activas en los frutos.

REIVINDICACIONES

1. Composición para el tratamiento y/o la profilaxis del fuego bacteriano que contiene iones aluminio (III) en una concentración en el intervalo de desde 5 hasta 60 mmol/l en disolución acuosa, presentando la composición un valor de pH en el intervalo de desde 3,0 hasta 5,0 y conteniendo además un humectante, seleccionándose el humectante de la lista compuesta por glicerina, propilenglicol, polietilenglicol, lactato de sodio, lactato de potasio, lactato de calcio, sorbitol, xilitol, glicerina, maltitol, invertasa, polidextrosa, cloruro de magnesio hexahidratado, cloruro de amonio y sus hidratos, cloruro de calcio y sus hidratos, nitrato de calcio y sus hidratos o mezclas de dos o más de estas sustancias.

2. Composición según la reivindicación 1, que contiene además un agente de extensión en una concentración en el intervalo de desde 0,0025 hasta 2 g/l.

3. Composición según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el valor de pH de la disolución acuosa se encuentra en el intervalo de desde 3,3 hasta 4,0.

4. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 3, que contiene además iones sulfato en una concentración en el intervalo de desde 7,5 hasta 120 mmol/l.

5. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 4, estando la composición libre de compuestos que contienen fósforo.

6. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 5, representando la composición un agente fitosanitario o para combatir plagas.

7. Uso de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6 en agricultura, en silvicultura, en jardinería, en fruticultura, el control de vectores, en el cruce de plantas, en el cultivo de plantas, en reproducción de semillas generativas y vegetativas, en reproducción de plantas o en aplicaciones no agrícolas para controlar o combatir organismos.

8. Método para la profilaxis o el tratamiento de fuego bacteriano en plantas leñosas frutales y plantas ornamentales, poniendo en contacto la plaga con una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6.

9. Método según la reivindicación 8, en el que se pulveriza o se aplica con pincel la composición sobre las plantas.

10. Método según la reivindicación 9, en el que la composición se pulveriza en una cantidad de desde 50 hasta 1.000 l/ha sobre las plantas.

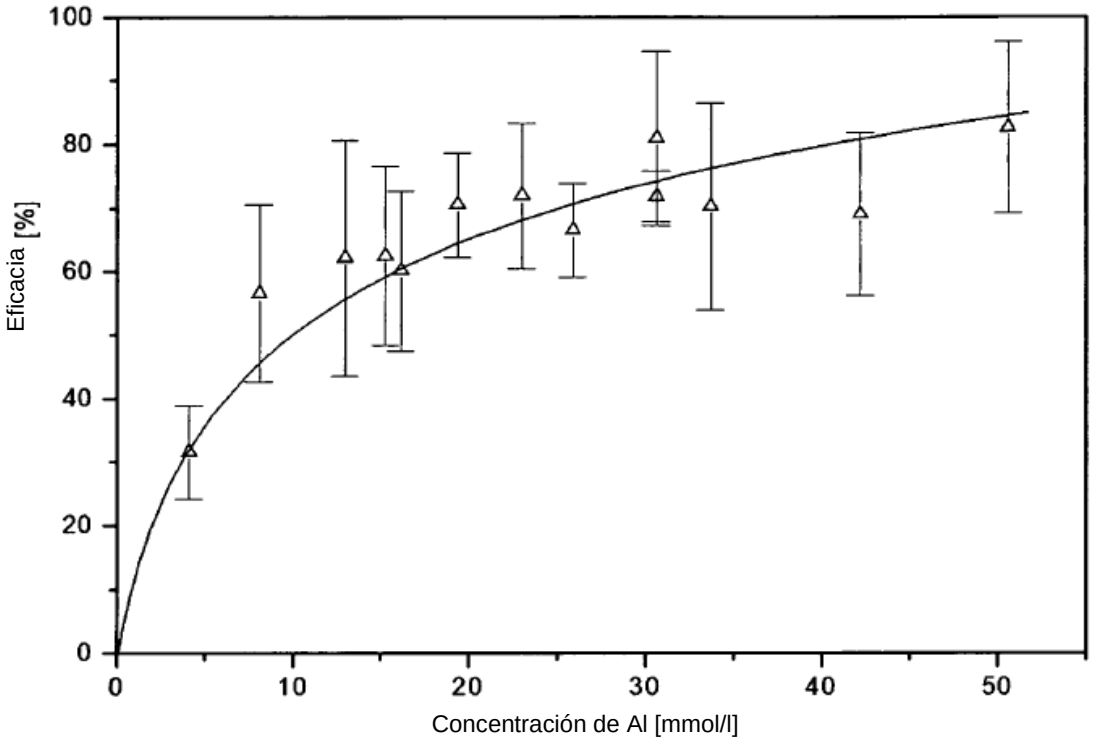
100
80
60
40
20
0
Eficacia [%]
0
10
20
30
40
50
Concentración de Al [mmol/l]

Fig.1