

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 496**

51 Int. Cl.:

A01N 37/44 (2006.01)

A01N 25/00 (2006.01)

A01P 7/00 (2006.01)

A01P 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2019 PCT/IL2019/050218**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2019 WO19162952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2019 E 19758148 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2023 EP 3758487**

54 Título: **Método para controlar la infección patógena de plantas**

30 Prioridad:

26.02.2018 US 201862634992 P

20.01.2019 US 201962794629 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2024

73 Titular/es:

**THE STATE OF ISRAEL, MINISTRY OF
AGRICULTURE & RURAL DEVELOPMENT,
AGRICULTURAL RESEARCH ORGANIZATION
(ARO) (VOLCANI CENTER) (100.0%)
P.O. Box 6
5025001 Beit-Dagan, IL**

72 Inventor/es:

**OREN-SHAMIR, MICHAL;
OLIVA, MORAN;
LEWINSOHN, EFRAIM;
ALKAN, NOAM y
ELAD, YIGAL**

74 Agente/Representante:

MENDIGUTÍA GÓMEZ, María Manuela

ES 2 960 496 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

Método para controlar la infección patógena de plantas

5 **Campo de la invención**

La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere a un método para controlar una infección patógena en una planta.

10 **Antecedentes de la invención**

Los daños en las plantas pueden ser provocados por factores estresantes bióticos y abióticos. Los factores estresantes bióticos incluyen artrópodos, hongos, virus, bacterias, polillas y nematodos.

15 Los brotes de enfermedad vegetal han tenido resultados catastróficos en cultivos que han desencadenado hambrunas y provocaron un importante cambio social. Las enfermedades vegetales afectan a la cantidad y calidad de la producción. En general, la mejor estrategia para el control de enfermedades vegetales es usar variedades cultivadas resistentes seleccionadas o desarrolladas por los obtenedores de plantas con este fin. Sin embargo, hoy en día persiste la posibilidad de que se produzcan epidemias de enfermedades graves en los cultivos.

20 Las plantas usan una amplia gama de mecanismos de defensa para evitar la infección por patógenos y el ataque de los parásitos. Estos incluyen respuesta de defensa inducida local, formación de lesiones locales con mayor producción de especies reactivas del oxígeno (ERO), formación de compuestos fenólicos antimicrobianos, deposición de callosa y lignina, e inducción de la síntesis de proteínas relacionadas con la patogénesis (PR) (Lattanzio y col., 2006). El aumento de las fitoalexinas de fenol y otros compuestos antioxidantes aromáticos después del estrés biótico es el resultado de la inducción de la vía de shikimato sintetizando aminoácidos aromáticos (AA) y de vías de polifenol específicas posteriores (Pandey y col., 2015; Camañes y col., 2015).

25 Las pérdidas tras la cosecha en las plantas pueden ser cuantitativas o cualitativas. Aunque el énfasis en la investigación de cultivos actual está aumentando el cambio de la cantidad a la calidad de producción, todavía existe poca mejora en la calidad de las variedades de plantas producidas a nivel comercial, lo que genera grandes pérdidas de calidad.

30 Las disposiciones reglamentarias globales se están volviendo cada vez más estrictas con respecto al uso de plaguicidas, particularmente a los residuos de plaguicidas no gestionados o innecesarios. Además, el público en general consumiría frutas y verduras exentas de productos químicos (p. ej., con menos residuos de plaguicidas). Una consecuencia particular de esto es que existe una necesidad creciente de tener métodos más eficaces, pero seguros, de protección contra los patógenos de plantas y productos vegetales, tales como, pero no se limitan a, frutas y verduras.

35 El documento FR2405650A1 describe la aplicación de (L) fenilalanina para combatir la traqueomosis en plantas.

40 Ibrahim y col., *Nematol. Medit.* (1999), vol. 27, n.º 1, páginas 31-33 describe la patogenicidad y el control de *Meloidogyne incognita* con el uso de tiamina, los aminoácidos cístico, triptófano, tirosina, ácido aspártico y fenilalanina, o los reguladores vegetales ácido gibberélico, ácido indolbutírico y ácido indol-3-acético, en la berenjena.

45 Venkatamaran y Neelakantan *J. Gen. Appl. Microbiol* (1967), vol. 13, n.º 1, páginas 53-61 describe que al lado de los compuestos nitrogenados, otros constituyentes celulares biológicamente activos como vitamina B12 y auxinas pueden contribuir apreciablemente a la acción fertilizante de las algas verdeazuladas fijadoras de nitrógeno.

50 Dai y Wang, "Inhibition of photoperiodic induction of flowering by p-fluorophenylalanine in Japanese morning glory", *Chinese Science Bulletin*, vol. 33, n.º 6 (1988) describe que la p-fluorofenilalanina inhibió la inducción fotoperiódica de la floración en la campanilla azul.

55 El documento EP2781157A1 describe un inhibidor de la infección vírica que contiene un subproducto de fermentación seleccionado entre un subproducto de fermentación de aminoácidos y un subproducto de fermentación de ácido nucleico que se pulveriza sobre el cuerpo de una planta seleccionada entre tabaco, tomate, pimiento y guindilla para controlar una enfermedad inducida por la infección de un virus tal como Tobovirus y Cucumovirus.

60 **Resumen de la invención**

Según la invención reivindicada, se proporciona un método para controlar una infección patógena en una planta, que comprende poner en contacto la planta con una cantidad eficaz de una composición que comprende fenilalanina a una concentración de 0,5 a 30 mM, controlando así una infección patógena en una planta, en donde la infección patógena excluye una infección fúngica, y en donde la infección patógena es una infección provocada por un artrópodo, una infección bacteriana o ambas.

- 5 En algunas realizaciones, la infección provocada por un artrópodo es una infección provocada por un insecto, una infección provocada por un arácnido, o ambas, en donde opcionalmente, dicha infección provocada por un insecto es una infección provocada por una polilla.
- 5 En algunas realizaciones, la infección bacteriana es una infección por *Pseudomonas*.
- En algunas realizaciones, la concentración de fenilalanina es superior a 2 mM.
- 10 En algunas realizaciones, la puesta en contacto comprende la puesta en contacto previa a la cosecha, la puesta en contacto posterior a la cosecha o una combinación de las mismas.
- En algunas realizaciones, el contacto es cuando la planta está en: una fase posterior a la floración, una fase de floración, una fase previa a la floración, o cualquier combinación de las mismas.
- 15 En algunas realizaciones, la planta es una cosecha.
- En algunas realizaciones, la fenilalanina se formula en una composición seleccionada del grupo que consiste en: una inmersión, una pulverización, un recubrimiento de semillas, un concentrado o cualquier combinación de los mismos.
- 20 En algunas realizaciones, la puesta en contacto es poner en contacto en las proximidades de o en: una raíz, un tallo, un tronco, una semilla, un fruto, una flor, una hoja o cualquier combinación de los mismos.
- En algunas realizaciones, la puesta en contacto es irrigación, empapamiento, inmersión, remojo, inyección, recubrimiento, pulverización o cualquier combinación de los mismos.
- 25 En algunas realizaciones, la puesta en contacto se repite al menos dos veces.
- En algunas realizaciones, la puesta en contacto es previa a la infección, posterior a la infección, o una combinación de las mismas.
- 30 En algunas realizaciones, la puesta en contacto es en: una instalación de almacenamiento, un invernadero, un campo abierto o cualquier combinación de los mismos.
- 35 En algunas realizaciones, la polilla es *Tuta absoluta*.
- En algunas realizaciones, el arácnido es una araña (*Tetranychus urticae*).
- En algunas realizaciones, la concentración de la fenilalanina es de 4-15 mM.
- 40 En algunas realizaciones, la composición se utiliza junto con uno o más de otros agentes agrícolas, que incluyen plaguicidas, insecticidas, acaricidas, fungicidas, bactericidas y herbicidas.
- 45 A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y/o científicos que se usan en la presente descripción tienen el mismo significado que el que entiende comúnmente un experto en la técnica a la cual pertenece la invención. Aunque se pueden usar métodos y materiales similares o equivalentes a aquellos que se describen en la presente descripción en la práctica o prueba de las realizaciones de la invención, a continuación se describen métodos y/o materiales ilustrativos. En caso de conflicto, prevalecerá la descripción de la patente, que incluye las definiciones. Adicionalmente, los materiales, métodos, y ejemplos son solo ilustrativos y no pretenden ser necesariamente limitantes.
- 50 Otras realizaciones y el alcance completo de la aplicabilidad de la presente invención se harán evidentes a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación. El alcance de la invención y, por lo tanto, de protección se define por las reivindicaciones adjuntas y no incluye ninguna materia objeto que no se encuentre dentro de su alcance.
- 55 **Breve descripción de los dibujos**
- Algunas realizaciones de la invención se describen en la presente descripción, solo a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas. Con referencia específica ahora a las figuras en detalle, se enfatiza que los detalles que se muestran son a modo de ejemplo y con fines de explicar de forma ilustrativa las realizaciones de la invención. A este respecto, la descripción que se toma con las figuras hace que sea evidente para aquellos expertos en la técnica cómo se pueden poner en práctica las realizaciones de la invención.
- 60 Las **Figuras 1A-1C** son imágenes y gráficos que muestran el efecto de 0-12 mM (p. ej., 4 mM, y 8 mM) de fenilalanina (F) aplicada por empapamiento o pulverización sobre la gravedad del moteado bacteriano en tomate, 13-14 días después del tratamiento. La **Figura 1A** es una imagen del moteado bacteriano del tomate en un folíolo del tomate
- 65

provocado por la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. La **Figura 1B** es un gráfico de barras verticales que muestra la gravedad del moteado bacteriano en las tomateras tratadas con el empapamiento o la pulverización de una solución 4 mM de fenilalanina. La enfermedad se evaluó en una gravedad del 0-100 % de la cobertura de síntomas 13 días después del tratamiento. Barras = errores típicos; Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$). La **Figura 1C** es un gráfico de barras verticales que muestra la gravedad del moteado bacteriano en tomateras tratadas con la pulverización de solución 4-12 mM de fenilalanina. La enfermedad se evaluó en una escala de gravedad del 0-100 % de la cobertura de los síntomas y el cálculo del área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE) durante 14 días después del tratamiento. Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$).

Las **Figuras 2A-2E** son imágenes y gráficos de barras que muestran el efecto de fenilalanina 4 mM aplicada por empapamiento o pulverización sobre la gravedad del moteado bacteriano en el tomate, 13 días después del tratamiento. La **Figura 2A** es una imagen que muestra el daño provocado por el minador del tomate, que es la polilla *Tuta absoluta* en los foliolos del tomate. La **Figura 2B** es un gráfico de barras verticales que muestra la gravedad del daño provocado por *Tuta absoluta* en las hojas del tomate tratadas con empapamiento o pulverización de solución 4 mM de fenilalanina. La enfermedad se evaluó en una escala de gravedad del 0-100 % de la cobertura de los síntomas y el cálculo del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) 13 días después del tratamiento. Barras = errores típicos; Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$). Se evaluó la incidencia de los síntomas por planta 30 días después del tratamiento. Barras = errores típicos; Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$). La **Figura 2C** es un gráfico de barras verticales que muestra el efecto de la solución 4 mM de fenilalanina sobre la incidencia del minador del tomate en tomateras. La solución de fenilalanina se aplicó por pulverización y por empapamiento en las tomateras 3 días antes y 4 horas antes de la incubación en el invernadero. La infección fue natural. La **Figura 2D** es un gráfico de barras verticales que muestra el efecto de la solución 4 mM de fenilalanina sobre la incidencia del minador del tomate en tomateras. La solución de fenilalanina se aplicó por pulverización y por empapamiento en las tomateras 3 días antes y 4 horas antes de la incubación en el invernadero. La infección fue natural. Se evaluaron las incidencias de los síntomas por planta de gran tamaño y de menor tamaño (hasta 1 cm) 30 días después del tratamiento. Barras = errores típicos; Las columnas de cada tamaño de síntoma seguido de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$). La **Figura 2E** es un gráfico de barras verticales que muestra el efecto de la solución 4 mM de fenilalanina sobre la tasa de síntomas provocados por el minador del tomate en tomateras. La solución de fenilalanina se aplicó por pulverización y por empapamiento en las tomateras 3 días antes y 4 horas antes de la incubación en el invernadero. La infección fue natural. Se evaluaron las incidencias de los síntomas por planta a gran escala y a menor escala (hasta 1 cm) 30 días después del tratamiento y se calculó el porcentaje de síntomas de gran tamaño. Barras = errores típicos; Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$).

La **Figura 3** es un gráfico de barras que muestra el efecto de la solución 4 mM de fenilalanina en la gravedad de los síntomas provocados por la araña roja *Tetranychus urticae* en las hojas de tomateras. La solución de fenilalanina se aplicó por pulverización y por empapamiento en las tomateras 3 días antes y 4 horas antes de la incubación en el invernadero. La gravedad de los síntomas se evaluó en una escala de gravedad del 0-100 % de la cobertura de los síntomas durante 30 días después del tratamiento y se expresa como el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE). Barras = errores típicos; Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$).

La **Figura 4** es un gráfico de barras que muestra el efecto de la solución 4 mM de fenilalanina en la gravedad de los síntomas provocados por la mosca blanca de la hoja plateada (MBHP) en las tomateras. La solución de fenilalanina se aplicó por pulverización y por empapamiento en las tomateras 3 días antes y 4 horas antes de la incubación en el invernadero. Se evaluó la incidencia de la MBHP en una hoja representativa 30 días después del tratamiento. Barras = errores típicos; Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$).

Descripción detallada de la invención

La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere a un método para controlar las infecciones provocadas por patógenos y los daños producidos por artrópodos o patógenos en plantas.

Una planta, según algunas realizaciones, es cualquier parte o tejido de una planta. Una planta, según algunas realizaciones, es un fruto. Una planta, según algunas realizaciones, es una raíz. Una planta, según algunas realizaciones, es una hoja. Una planta, según algunas realizaciones, es una semilla. Una planta, según algunas realizaciones, es una planta cosechada.

En una realización, un patógeno es cualquier factor, plaga u organismo biótico que daña y/o infecta una planta. En una realización, un patógeno es cualquier factor, plaga u organismo biótico que altera el aspecto de una planta. En una realización, un patógeno es cualquier factor, plaga u organismo biótico que altera el contenido bioquímico de la planta. En una realización, un patógeno es cualquier factor biótico que reside en o dentro de la planta.

Como se usa en la presente descripción, la expresión "aminoácido aromático (AAA)" se refiere a fenilalanina (F), tirosina (Y) o triptófano (W).

- 5 En algunas realizaciones, la F, como se utiliza en la presente descripción, protege las plantas de los efectos destructivos de un patógeno tal como, pero no se limitan a, una bacteria, una polilla, un insecto o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, la F inhibe, elimina, reduce el riesgo de un patógeno. En algunas realizaciones, la F protege una planta contra la infección patógena. En algunas realizaciones, la F trata una planta afectada por un patógeno. En algunas realizaciones, una actividad de F como se describe en la presente descripción depende de la dosis.
- 10 Por lo tanto, se contempla que F, se pueda usar de forma segura como agente contra plagas, y estrés y/o daño provocados por patógenos.
- 15 Por lo tanto, según un aspecto, se proporciona un método para controlar una infección patógena en una planta, que comprende aplicar a la planta o poner en contacto la planta con una cantidad eficaz de una composición que comprende F.
- 20 Como se usa en la presente descripción, una composición de la invención comprende F para usar en el control de una infección patógena en una planta.
- 25 En algunas realizaciones, la composición de la invención comprende F.
- 30 En una realización, una composición que comprende F se usa para inhibir, mejorar, tratar, prevenir y/o controlar una infección patógena en la planta, en donde una concentración de F, tal como fenilalanina o un análogo de la misma, es 2 mM, 3 mM, 4 mM, 8 mM o superior a 2 mM. En una realización, se utiliza una concentración de F, tal como fenilalanina, superior a 2 mM para inhibir, mejorar, tratar, prevenir y/o controlar una infección patógena, en donde la infección patógena no es una infección fúngica. En una realización, prevenir y/o controlar una infección patógena incluye la eliminación de un patógeno vegetal. En una realización, prevenir y/o controlar una infección patógena incluye inhibir la actividad y/o el potencial patógeno de un patógeno vegetal. En una realización, prevenir y/o controlar una infección patógena incluye inhibir la propagación del patógeno dentro de una planta o a una planta vecina.
- 35 Según una realización, en la presente memoria se proporciona un método para controlar una infección patógena en una planta susceptible a la misma, tal como, pero sin limitarse a, una planta vecina (una planta situada a una distancia de hasta 200 km de una planta infectada), comprendiendo el método aplicar a la planta una cantidad eficaz de F, tal como fenilalanina o un análogo de la misma, o una composición que comprende la misma, para controlar o reducir el riesgo de infección patógena en la planta. En una realización, el patógeno es una bacteria. En una realización, el patógeno es una *Pseudomonas*. En una realización, el patógeno es *Pseudomonas syringae pv tomato*. En una realización, la plaga es *Tuta absoluta*.
- 40 Como se usa en la presente descripción, el término “controlar” se refiere a prevenir, inhibir o mejorar un síntoma, o reducir la infección provocada por un patógeno o el daño provocado por un artrópodo, o inhibir la tasa, propagación y extensión de dicha infección. También se contempla en la presente descripción el tratamiento curativo. En una realización, el control comprende inhibir o detener la diseminación de una infección de una planta a otra. En una realización, la otra planta es una planta vecina. En una realización, inhibir o detener la propagación de una infección de una planta a otra comprende tratar la planta infectada, una planta vecina o ambas con F, o con una composición que comprende la misma, como se describe en la presente descripción.
- 45 En algunas realizaciones, el control es tratar una planta que padece una enfermedad provocada por un factor estresante biótico. En algunas realizaciones, el control es reducir el riesgo de infección de una planta no infectada o reducir el riesgo de infección en una parte no infectada de una planta que tiene otras partes infectadas. En algunas realizaciones, el control es reducir el riesgo de una infección por un factor estresante como se describe en la presente descripción. En algunas realizaciones, controlar es inhibir o eliminar un factor estresante biótico vegetal. En algunas realizaciones, el control es reducir el riesgo de contacto entre una planta y un factor estresante biótico. En algunas realizaciones, el control es tratar una enfermedad vegetal provocada por un factor estresante biótico. En algunas realizaciones, un factor estresante comprende un patógeno. En algunas realizaciones, el control es mejorar una patología asociada con la infección o producida como consecuencia de la infección como se describe en la presente descripción.
- 50 Según una realización, la bacteria es de la familia *Pseudomonadaceae*. Según una realización, la bacteria es *Pseudomonas syringae*.
- 55 Según una realización, el control es del daño provocado por un insecto. En una realización, el control es minimizar, inhibir o revertir un daño.
- 60 Según una realización, el insecto es de la familia *Gelechiidae*. Según una realización, el insecto es una polilla tal como, pero no se limita a: *Tuta absoluta*. Según una realización, el control es de una infección patógena por un nematodo.
- 65

A continuación, se presentan ejemplos adicionales de patógenos de plantas y plagas de artrópodos que son dianas pensadas para el control según algunas realizaciones de la invención, así como algunas enfermedades provocadas por los mismos.

5 Tabla 1

Enfermedades provocadas por bacterias y controladas por la composición y los métodos descritos en la presente descripción		
Nombre de la enfermedad	Agente causante	Cultivos
Sarna común, sarna	<i>Streptomyces</i> spp.	Cacahuete, patata, zanahoria
Podredumbre blanda bacteriana	<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>	Alfala, batata, girasol, maíz, patata, cebolla, zanahoria, cucurbitáceas, lechuga, berenjena, apio, <i>Brassica</i> spp., tomate, haba, pimiento, alcachofa, ajo, judía, aguacate, plátano, asclepias, <i>Gypsophila</i> , anémona, liatris, pelargonio, clavel, lirio, acelga, cebollino
Tizón bacteriano	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	Alfala, trigo, cebada, aguacate
Mancha parda bacteriana, mancha foliar	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	Guisante, cucurbitáceas, pimiento
Sarna del boniato, sarna común	<i>Streptomyces scabies</i>	Batata, patata
Paja negra, mancha bacteriana de la hoja	<i>Xanthomonas translucens</i> pv. <i>translucens</i>	Cebada
Mancha foliar bacteriana	<i>Pseudomonas syringae</i>	Trébol
Mancha bacteriana del fruto	<i>Acidovorax avena</i> subsp. <i>citrulli</i>	Cucurbitáceas
Mancha foliar y podredumbre bacterianas	<i>Xanthomonas campestris</i>	Lechuga
XManchas foliares bacterianas de las umbelíferas	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>carotae</i>	Zanahoria, apio
Mancha bacteriana	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	Tomato, pimienta
Cancro bacteriano	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	Tomato, pimienta
Necrosis medular	<i>Pseudomonas corrugata</i>	Tomate
Moteado bacteriano	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>	Tomate
Marchitez de Stewart del maíz	<i>Erwinia stewartii</i>	Maíz
Fuego bacteriano	<i>Erwinia amylovora</i>	Manzano, arándano rojo, níspero, peral
Agalla de la corona bacteriana	<i>Rhizobium radiobacter</i>	Boniato, rosa, vid, zanahoria, remolacha, tomate, pimiento, aguacate, pera, melocotón, cereza, aceituna, albaricoque, ciruela, níspero, almendra, higo, manzana, eucalipto, áster, anémona, ranúnculo, clavel, acelga
Cancro de los cítricos	<i>Xanthomonas axonopodis</i>	Cítricos
Enverdecimiento de los cítricos	<i>Candidatus Liberibacter</i>	Cítricos

Enfermedades provocadas por bacterias y controladas por la composición y los métodos descritos en la presente descripción		
Nombre de la enfermedad	Agente causante	Cultivos
Tizón bacteriano	<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	Arroz
Estría bacteriana de la hoja	<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzicola</i>	Arroz
Podredumbre del pie	<i>Erwinia chrysanthemi</i> .	Arroz
Podredumbre del grano	<i>Burkholderia glumae</i>	Arroz

Tabla 2

Plagas de insectos		
Nombre común	Especies científicas	Cultivos
Minador del tomate	<i>Tuta absoluta</i>	Tomate, patata, berenjena, pepino, pimiento, tabaco
Mosca del olivo	<i>Bactrocera oleae</i>	Olivo
Polilla mayor del dátil	<i>Aphomia (Arenipses) sabella</i>	Palmera datilera
Mosca blanca de la batata	<i>Bemisia tabaci</i>	Tomate, pimiento, calabaza, pepino, judía, berenjena, sandía, col, patata, cacahuete, soja, algodón muchas plantas hospedadoras ornamentales: flor de pascua, hibisco, crisantemo y cualquier otro cultivo
Pulgón del maíz	<i>Rhopalosiphum maidis</i>	Sorgo, cereales
Pulgón del caupí	<i>Aphis craccivora</i>	Judía, caupí
Pulgón verde del melocotonero	<i>Myzus persicae</i>	Melocotón, algodón, colza
Pulgón de la avena	<i>Rhopalosiphum padi</i>	Cebada, trigo, avena
Pulgón del guisante	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	Garbanzo, guisante, alfalfa
Pulgón de la raíz del arroz	<i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i>	Arroz
Pulgón de la soja	<i>Aphis glycine</i>	Soja, <i>Glycine</i> spp.
Pulgón moteado de la alfalfa	<i>Therioaphis trifolii</i>	Alfalfa
Pulgón del nabo	<i>Lipaphis erysimi</i>	Colza
Pulgón del trigo	<i>Rhopalosiphum padi</i>	Cebada, trigo y avena
Gusano militar común	<i>Leucania convecta</i>	cebada, avena, trigo, pastos autóctonos y cultivos de semillas de gramíneas perennes
Gusano militar del norte	<i>Leucania separata</i>	sorgo, maíz, cebada, trigo y arroz
Gran chinche marrón de la judía	<i>Riptortus serripes</i>	Soja, legumbres, algodón y muchos cultivos hortícolas
Chinche marrón pequeña de la judía	<i>Melanacanthus scutellaris</i>	Legumbres
Escarabajo pulga marrón	<i>Chaetocnema</i> sp.	Algodón
Mirido marrón	<i>Creontiades pacificus</i>	Algodón, alfalfa, judía mungo, judía blanca, cacahuete y soja
Polilla de la col	<i>Plutella xylostella</i>	Plantas <i>Brassica</i>

Plagas de insectos			
Nombre común	Especies científicas	Cultivos	
5	Gusano de la yema	<i>Helicoverpa punctigera</i>	algodón, garbanzo, girasol, soja, judía mungo, judía blanca, alfalfa, colza, cacahuete, haba, cártamo, linaza
	Gusano del algodón, gusano del maíz	<i>Helicoverpa armigera</i>	trigo y cebada
10	Mirido de los cultivos	<i>Sidnia kinbergi</i>	Algodón, alfalfa, judía mungo, judía blanca, cacahuete, soja
	Polilla dorsal del diamante	<i>Plutella xylostella</i>	Colza
15	Falso gusano de alambre	<i>Pterohelaeus</i> y <i>Gonocephalum</i> spp.	Maíz
	Mosca blanca de los invernaderos	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Algodón, girasol, soja y judía blanca
20	Chicharrita del algodón	<i>Amrasca terraereginae</i>	Algodón
	Gusano menor del ejército	<i>Spodoptera exigua</i>	Algodón
25	Trips de la cebolla	<i>Thrips tabaci</i>	Algodón, judía blanca, judía mungo, cereales
	Minador de la soja	<i>Porphyrosela aglaozona</i>	Soja
	Chicharrita de la soja	<i>Thysanoplusia orichalcea</i>	Soja
30	Polilla de la soja	<i>Aproaerema simplexella</i>	Soja
	Trips del tabaco	<i>Thrips tabaci</i>	Algodón, judía, judía mungo, cereales
35	Trips de las flores occidentales	<i>Frankliniella orientalis</i>	Algodón, judía blanca, judía mungo, girasol, colza, cacahuete, otros cultivos

Tabla 3

Plagas de arácnidos			
Nombre común	Especies científicas	Cultivos	
40	Ácaro	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Pimiento, albahaca dulce, manzana, aguacate, melón, ricino, chile, cítricos, café, algodón, berenjena, uva, guayaba, yute, mango, papaya, fruta de la pasión, pera, patata, sésamo, judías, té, tomate, violeta africana, ageratum, azalea, begonia, crisantemo, ciclamen, dalia, gerbera, gloxinia, hiedra, jazmín, <i>impatiens</i> , lantana, caléndula, peperomia, <i>pittosporum</i> , boca de dragón, verbena, zinni
45	Ácaro, araña del frijol	<i>Tetranychus ludeni</i>	Algodón, judía, soja
50	Ácaro de las dos manchas	<i>Tetranychus urticae</i>	cultivos hortícolas y silvestres, incluidos maíz, algodón, soja, colza, alfalfa, cacahuete, judía mungo y judías

55 En algunas realizaciones, una planta es un cultivo. En otra realización, una planta es un fruto o una verdura. En otra realización, una planta se refiere a las partes cosechadas o a la cosecha en un estado más refinado (descascarillado, pelado, etc.). En otra realización, una planta es una planta cultivada. En otra realización, una planta es un cultivo forrajero. En otra realización, una planta incluye cultivos de horticultura, floricultura e industriales.

60 En otra realización, una planta pertenece a la superfamilia *Viridiplantae*. En otra realización, una planta es una monocotiledónea. En otra realización, una planta es una dicotiledónea. En otra realización, una planta es: *Acacia* spp., *Acer* spp., *Actinidia* spp., *Aesculus* spp., *Agathis australis*, *Albizia amara*, *Alsophila tricolor*, *Andropogon* spp., *Arachis* spp., *Areca catechu*, *Astelia fragrans*, *Astragalus cicer*, *Baikiaea plurijuga*, *Betula* spp., *Brassica* spp., *Bruguiera gymnorrhiza*, *Burkea africana*, *Butea frondosa*, *Cadaba farinosa*, *Calliandra* spp., *Camellia sinensis*, *Canna indica*, *Capsicum* spp., *Cassia* spp., *Centroema pubescens*, *Chacoomeles* spp., *Cinnamomum cassia*, *Coffea arabica*,

5 *Colophospermum mopane*, *Coronilla varia*, *Cotoneaster serotina*, *Crataegus* spp., *Cucumis* spp., *Cupressus* spp.,
Cyathea dealbata, *Cydonia oblonga*, *Cryptomeria japonica*, *Cymbopogon* spp., *Cynthea dealbata*, *Cydonia oblonga*,
Dalbergia monetaria, *Davallia divaricata*, *Desmodium* spp., *Dicksonia squarosa*, *Dibeteropogon amplexans*, *Dioclea*
10 spp., *Dolichos* spp., *Dorycnium rectum*, *Echinochloa pyramidalis*, *Ehaffia* spp., *Eleusine coracana*, *Eragrostis* spp.,
Erythrina spp., *Eucalyptus* spp., *Euclea schimperii*, *Eulalia villosa*, *Pagopyrum* spp., *Feijoa sellowiana*, *Fragaria* spp.,
Flemingia spp., *Freycinetia banksii*, *Geranium thunbergii*, *GinAgo biloba*, *Glycine javanica*, *Gliricidia* spp., *Gossypium*
hirsutum, *Grevillea* spp., *Guibourtia coleosperma*, *Hedysarum* spp., *Hemaffhia altissima*, *Heteropogon contoffus*,
15 *Hordeum vulgare*, *Hyparrhenia rufa*, *Hypericum erectum*, *Hyppelia dissoluta*, *Indigo incamata*, *Iris* spp., *Leptarrhenia*
pyrolifolia, *Lespediza* spp., *Lettuca* spp., *Leucaena leucocephala*, *Loudezia simplex*, *Lotonus bainesii*, *Lotus* spp.,
20 *Macrotyloma axillare*, *Malus* spp., *Manihot esculenta*, *Medicago saliva*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Musa*
sapientum, *Nicotianum* spp., *Onobrychis* spp., *Ornithopus* spp., *Oryza* spp., *Peltophorum africanum*, *Pennisetum* spp.,
Persea gratissima, *Petunia* spp., *Phaseolus* spp., *Phoenix canariensis*, *Phormium cookianum*, *Photinia* spp., *Picea*
glauca, *Pinus* spp., *Pisum sativum*, *Podocarpus totara*, *Pogonarthria fleckii*, *Pogonaffhia squarrosa*, *Populus* spp.,
25 *Prosopis cineraria*, *Pseudotsuga menziesii*, *Pterolobium stellatum*, *Pyrus communis*, *Quercus* spp., *Raphiolepis*
umbellata, *Rhopalostylis sapida*, *Rhus natalensis*, *Ribes grossularia*, *Ribes* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Rosa* spp.,
Rubus spp., *Salix* spp., *Schyzachyrium sanguineum*, *Sciadopitys vefficillata*, *Sequoia sempervirens*, *Sequoiadendron*
giganteum, *Sorghum bicolor*, *Spinacia* spp., *Sporobolus fimbriatus*, *Stiburus alopecuroides*, *Stylosanthes humilis*,
Tadehagi spp., *Taxodium distichum*, *Themeda triandra*, *Trifolium* spp., *Triticum* spp., *Tsuga heterophylla*, *Vaccinium*
30 spp., *Vicia* spp., *Vitis vinifera*, *Watsonia pyramidata*, *Zantedeschia aethiopica*, *Zea mays*, amaranto, alcachofa,
espárrago, brécol, coles de Bruselas, repollo, colza, zanahoria, coliflor, apio, berza, lino, col rizada, lenteja, colza
oleaginosa, quimbombó, cebolla, patata, arroz, soja, paja, remolacha azucarera, caña de azúcar, girasol, tomate, té
de calabaza, maíz, trigo, cebada, centeno, avena, cacahuete, guisante, lenteja y alfalfa, algodón, colza, aceite de
colza, pimienta, girasol, tabaco, berenjena, eucalipto, un árbol, una planta ornamental, una hierba perenne y un cultivo
forrajero. Como alternativa, pueden utilizarse algas y otras plantas no *Viridiplantae* para los métodos de la presente
invencción.

Según una realización, la planta no es una planta ornamental (p. ej., margarita africana, campanilla, flor de mariposa,
girasol, flor de zafiro, cártamo, rosa, flor de pascua, flor de mono, geranio, fucsia, clavel, dalia, *Araceae*, *Acanthaceae*,
30 *Agavaceae*, *Araliaceae*, *Asclepiadaceae*, *Gesneriaceae*, *Ficus*, *Polypodiaceae*, *Vitaceae*, rododendro).

Según algunas realizaciones de la invencción, la planta utilizada por el método de la invencción es una planta de cultivo
tal como arroz, maíz, trigo, cebada, cacahuete, patata, sésamo, olivo, aceite de palma, plátano, soja, girasol, canola,
caña de azúcar, alfalfa, mijo, leguminosas (judía, guisante), lino, lupino, colza, tabaco, álamo y algodón.

35 Según algunas realizaciones de la invencción, la planta es una dicotiledónea. Según algunas realizaciones de la
invencción, la planta es una monocotiledónea. Según una realización, la planta es susceptible a la infección por (p. ej.,
cualquiera de los anteriores) virus, bacteria, artrópodo, insecto o nematodo. Según una realización, la planta está
infectada o es susceptible de infección o daño por (p. ej., cualquiera de los anteriores) virus, bacteria, insecto, artrópodo
o nematodo. Según una realización, la planta se cultiva en un hábitat infestado por (p. ej., cualquiera de los anteriores)
40 virus, bacteria, insecto, nematodo o arácnido (por ejemplo, araña roja).

Según una realización, la planta es una planta frutal cultivada. Según una realización, la planta frutal cultivada es una
planta cuyos frutos tienen un valor económico. Según una realización, la planta frutal cultivada se selecciona del grupo
que consiste en fresa, uva, manzana, arándano, cereza. Según una realización, la planta frutal cultivada no es fresa,
45 melocotón, manzana, naranja, limón, lima, ciruela, cereza, frambuesa, mora, tomate, pimienta, melón, pepino,
calabaza, sandía (cuando se aplica a granos o frutas). Según una realización, la planta no es una boca de dragón,
petunia o *Lisianthus*.

Como se usa en la presente descripción, el término “fenilalanina” o “F” se refiere al α -aminoácido con la fórmula
50 $C_9H_9NO_2$. Puede considerarse como un grupo metilo sustituido por el grupo bencilo de la alanina, o un grupo fenilo
en lugar de un hidrógeno terminal de la alanina. Este aminoácido esencial se clasifica como neutro y no polar debido
a la naturaleza inerte e hidrófoba de la cadena lateral de bencilo. El isómero L se usa para formar químicamente
proteínas, codificadas por ADN. Los codones para L-fenilalanina son UUC y UUU. Fenilalanina es un precursor de
55 pigmento cutáneo melanina.

Según una realización, la F está en una concentración de 0,5-30 mM, 10-30 mM, 5-30 mM, 1-30 mM, 10-20 mM, 0,5-
20 mM, 5-20 mM, 1-20 mM, 1-15 mM o 15 a 30 mM.

60 Según una realización F se administra o aplica (o pone en contacto) a una concentración superior a 2 mM, p. ej.,
superior a 3 mM, superior a 4 mM, superior a 5 mM, superior a 10 mM, superior a 15 mM, superior a 20 mM, superior
a 25 mM o superior a 30 mM.

Según una realización F se administra a una concentración de 0,8-1,5 mM, 1-2,5 mM, 2,2-8 mM, 2,5-10 mM, 3-10 mM,
65 2,2-8 mM, 4-12 mM, 4-15 mM, 10-30 mM, 5-30 mM, 2,5-30 mM, 10-20 mM, 2,5-20 mM, 5-20 mM o 15 a 30 mM. Según
una realización, al menos 2 mM es más de 2 mM.

Según una realización, F se administra a una concentración de 4-12 mM.

5 Según una realización, F se administra a una concentración que no provoca sedimentación en la planta. Según una realización, F se administra a una concentración que no provoca sedimentación de F en la planta. Según una realización, F se administra a una concentración inferior a 50 mM.

10 En una realización, los términos “tratado”, “prevenido”, “administrado”, “aplicado”, “controlado” y “puesto en contacto” son intercambiables o sinónimos.

15 Como se utiliza en la presente descripción, “planta” se refiere a plantas enteras, un tejido vegetal, un órgano vegetal, un fruto, una verdura, una parte comestible de una planta, una planta injertada, incluidas semillas, brotes, tallos, raíces (incluidos tubérculos), portainjertos, púas y células vegetales, tejidos, frutos, flores y órganos vegetales. La planta puede tener cualquier forma, incluidos esquejes y material cosechado (p. ej., frutos).

20 La F puede aplicarse a las plantas mediante pulverización, espolvoreado, recubrimiento, remojo, irrigación, empapamiento o cualquier otro tratamiento con los principios activos o, como alternativa, tratando con los principios activos las semillas de la planta, el suelo alrededor de la planta, o el suelo, los arrozales o el agua para cultivo hidropónico donde se van a sembrar las semillas. La aplicación puede realizarse antes o después de que la planta esté infectada con un patógeno.

Según una realización, el régimen se realiza tal como para controlar la propagación de un patógeno y/o eliminar un patógeno y/o eliminar/reducir/minimizar cualquier daño que pueda ser provocado por el patógeno.

25 Según una realización, la aplicación comprende la aplicación previa a la cosecha. Según una realización, la aplicación comprende la aplicación posterior a la cosecha. Según una realización, la aplicación comprende la aplicación previa a la cosecha y no la aplicación posterior a la cosecha. Según una realización, la aplicación consiste en múltiples administraciones de F. Según una realización, la aplicación comprende la aplicación posterior a la cosecha y no la aplicación previa a la cosecha. Según una realización, la planta se encuentra en una fase posterior a la floración. Según una realización, la planta se encuentra en la fase de floración. Según una realización, la planta se encuentra en una fase previa a la floración. Según una realización, la aplicación incluye la aplicación diaria, semanal, quincenal, mensual, bimensual, estacional, etc.

35 En una realización, el tratamiento posterior a la cosecha con al menos 2,5 mM de fenilalanina reduce la gravedad de la descomposición posterior a la cosecha (provocada por hongos o bacterias). En una realización, el tratamiento posterior a la cosecha con al menos 4 mM de fenilalanina redujo la gravedad de la descomposición posterior a la cosecha (provocada por hongos o bacterias). En una realización, el tratamiento posterior a la cosecha comprende el tratamiento posterior a la cosecha de un fruto. En una realización, el tratamiento posterior a la cosecha comprende el tratamiento posterior a la cosecha de un cultivo. En una realización, el tratamiento posterior a la cosecha comprende el tratamiento posterior a la cosecha de una verdura. En una realización, el tratamiento posterior a la cosecha comprende el tratamiento posterior a la cosecha de una planta. En una realización, el tratamiento posterior a la cosecha comprende el tratamiento posterior a la cosecha de una flor.

45 Cuando se indica una fase específica, la aplicación puede limitarse solo a esta fase o a la fase mencionada y, adicionalmente, a otra fase. Por ejemplo, cuando se indica la aplicación en la floración, la aplicación puede realizarse en la floración o en la floración + después de la floración (es decir, en el fruto), o antes de la floración y en la floración, o antes de la floración y en floración y después de la floración. Según una realización, la aplicación es posterior a la aparición (de la infección por un patógeno). Según una realización, dicha fenilalanina o análogo se formula en una composición seleccionada del grupo que consiste en una inmersión, una pulverización o un concentrado. Según una realización, la aplicación se realiza cerca o sobre las raíces, tallos, tronco, semillas, frutos u hojas de la planta. Según una realización, la aplicación es mediante irrigación, empapamiento, inmersión, remojo, inyección, recubrimiento o pulverización. Según una realización, la aplicación se realiza en campo abierto. Según una realización, la aplicación se realiza en un invernadero. Según una realización, la aplicación se realiza en un almacén (p. ej., cámara oscura, frigorífico). Según una realización, la aplicación se realiza una vez. Según una realización, la aplicación se realiza al menos dos veces con cualquier pauta o duración según sea necesario y/o como se describe en la presente descripción.

55 Según una realización, la aplicación comprende la aplicación repetida (2 o más aplicaciones, p. ej., cada semana, cada temporada, cada dos semanas, cada dos meses, etc.). Las aplicaciones repetidas se contemplan especialmente para los tratamientos de campo/invernadero.

60 Según una realización, la aplicación repetida comprende la administración semanal, diaria, mensual o bimensual durante la floración, después de la floración, antes de la floración, o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la pauta indicada puede incluir, pero no se limita a, la pulverización de plantas en campo abierto y en invernadero, la adición al riego de plantas cultivadas en campo abierto, en invernadero y en macetas, la inmersión de toda la rama foliar en la solución después de la cosecha, la adición al jarrón de flores cortadas antes y/o después de la cosecha y posiblemente antes del envío.

65

Según una realización, el principio activo (Fe) se formula en una composición en donde se mezcla con otros principios activos (p. ej., fungicidas) y/o un portador aceptable desde el punto de vista agrícola.

5 Según una realización tal composición de la invención es estable en almacenamiento. La expresión “estable en almacenamiento” se refiere a una composición de la invención que mantiene su actividad a lo largo de un período de almacenamiento dado en las condiciones recomendadas (p. ej., temperatura) y opcionalmente no se separa en fases separadas ni desarrolla olores ofensivos.

10 Como se usa en la presente descripción, la expresión “portador aceptable desde el punto de vista agrícola” se refiere a un material que facilita la aplicación de una composición de la invención en el lugar previsto, que puede ser, por ejemplo, una planta, un material vegetal, compost, tierra, alrededores o equipos, o que facilita el almacenamiento, el transporte o la manipulación. Los portadores utilizados en composiciones para su aplicación a plantas y material vegetal son preferiblemente no fitotóxicos o solo ligeramente fitotóxicos. Un portador adecuado puede ser sólido, líquido o gaseoso, dependiendo de la formulación deseada. En una realización, los portadores incluyen líquidos polares, tales como agua, aceites minerales y aceites vegetales. En una realización, el portador mejora la estabilidad del principio activo tal como se describe en la presente descripción.

20 Los ejemplos de portadores líquidos incluyen, pero no se limitan a, agua; alcoholes, particularmente butanol o glicol, así como sus éteres o ésteres, particularmente acetato de metilglicol; cetonas, particularmente acetona, ciclohexanona, metiletilcetona, metilisobutilcetona o isoforona; fracciones de petróleo tales como hidrocarburos parafínicos o aromáticos, particularmente xilenos o naftalenos; aceites minerales o vegetales; hidrocarburos clorados alifáticos, particularmente tricloroetano o cloruro de metileno; hidrocarburos clorados aromáticos, en particular los clorobencenos; disolventes hidrosolubles o fuertemente polares, tales como dimetilformamida, dimetilsulfóxido o N-metilpirrolidona; gas licuados; o similares, o una mezcla de los mismos.

25 Algunos ejemplos de portadores sólidos incluyen, pero no se limitan a, cargas tales como caolín, bentonita, dolomita, carbonato cálcico, talco, magnesia en polvo, tierra de Fuller, yeso, tierra de diatomeas y arcilla china. También puede incluirse en una composición de la invención un portador que proporcione una liberación lenta o retardada de un compuesto (Fe) de la invención (en especial, para los patógenos de ciclo de vida corto).

35 En otra realización, una composición (o principio activo de la misma: F) de la invención se aplica en una cantidad capaz de inhibir la germinación de esporas bacterianas o la propagación bacteriana. Según una realización, la composición (o principio activo de la misma: F) de la invención se aplica en una cantidad capaz de reducir la concentración proporcionada normalmente por una agencia reguladora (p. ej., FDA, USDA) de formulaciones agrotecnológicas comúnmente usadas.

40 Según una realización, la composición (o principio activo de la misma: F) de la invención se aplica en una cantidad capaz de reducir los síntomas, la propagación y/o la gravedad de la infección dependiente del patógeno.

45 Como se usa en la presente descripción, “aumentar” o “disminuir” o “reducir” se refiere a aproximadamente +/- al menos un 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 % o más en comparación con una planta de control en ausencia de F o análogo en condiciones de análisis idénticas.

50 La aplicación puede ser directamente a la planta o a una superficie suficientemente próxima a la planta para controlar la infección provocada por un patógeno de la planta. En una realización, la proximidad está dentro de una distancia de 1 metro. En una realización, la proximidad está dentro de una distancia de 0,7 metros. En una realización, la proximidad está dentro de una distancia de 0,5 metros. En una realización, la proximidad está dentro de una distancia de 0,2 metros.

55 Por lo tanto, la aplicación puede ser a cualquier superficie diana de una planta o de un órgano vegetal al que se pueda aplicar un compuesto o composición de la invención, por ejemplo a una planta, material vegetal incluyendo raíces, bulbos, frutos, tubérculos, cormos, hojas, flores, semillas, tallos, tejido calloso, nueces, granos, frutos, esquejes, raíces, bulbos, tubérculos, cormos, hojas, flores, semillas, tallos, tejido calloso, frutos secos, granos, frutas, esquejes, raíces, púas, o cualquier superficie que pueda entrar en contacto con los cultivos cosechados, incluidos el equipo de recolección, el equipo de envasado y el material de envasado.

60 Para superficies tales como el equipo de recolección, el equipo de envasado y el material de envasado, el compuesto o la composición de la invención se aplica antes de utilizar el equipo de recolección, el equipo de envasado o el material de envasado.

65 Según una realización, el compuesto o la composición de la invención se formula como una inmersión, un polvo, una pulverización o un concentrado. Según una realización, la formulación comprende un tensioactivo. Según una realización, el tensioactivo es un tensioactivo catiónico, p. ej., cloruro de benzalconio, cloruro de cetilpiridinio. Según una realización, el tensioactivo es un tensioactivo aniónico, p. ej., alquilsulfatos, alquiletoxilato de alquilo. Según una realización, el tensioactivo es un tensioactivo no iónico, p. ej., alquilpoliglicósido, Triton X-100, monooleato de

polioxietileno (20) sorbitán (Tween-80), Silwett L-77. Según una realización, el tensioactivo es Tween-80 o Silwett L-77.

5 Según una realización, la concentración del tensioactivo es de al menos el 0,1 %. En una realización, una composición de la invención puede comprender además al menos un agente agrícola adicional. En una realización alternativa, una composición de la invención puede suministrarse por separado, simultánea o secuencialmente con al menos un agente agrícola adicional.

10 En una realización, una composición de la invención puede comprender además al menos un agente agrícola adicional, p. ej., fungicida, antibiótico, nematocida y/o insecticida. En una realización alternativa, una composición de la invención puede suministrarse por separado, simultánea o secuencialmente con al menos un agente agrícola adicional.

15 Al formular una composición de la invención que contiene un agente agrícola adicional o la planificación del suministro de una composición de la invención por separado, simultánea o secuencialmente con un agente agrícola adicional, puede ser deseable evaluar el grado de fitotoxicidad resultante de la aplicación de las composiciones al material vegetal a lo largo del tiempo. Esto puede evaluarse según la metodología bien conocida en la técnica.

20 En algunas realizaciones, F puede estar en una composición con un agente de recubrimiento, tal como, pero no se limita a, un polisacárido.

25 La evaluación de una composición de la invención o una composición de la invención que incluye o se administra con un agente agrícola adicional puede incluir la evaluación de: (1) Grado de control del patógeno sin estimular el crecimiento de microbios no deseados ni perjudicar a los organismos beneficiosos. (2) Durabilidad del control. (3) Grado de fitotoxicidad y efectos sobre el desarrollo de la planta cuando se usa repetidamente durante una parte o la totalidad de una temporada de crecimiento. (4) Compatibilidad con otros productos de control utilizados en la industria.

30 Como se ha descrito anteriormente, las composiciones de la presente invención pueden utilizarse solas o junto con uno o más agentes agrícolas, incluidos plaguicidas, insecticidas, acaricidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas, antibióticos, antimicrobianos, nematocidas, rodenticidas, entomopatógenos, feromonas, atrayentes, reguladores del crecimiento vegetal, hormonas vegetales, reguladores del crecimiento de insectos, quimioesterilizantes, agentes microbianos de control de plagas, repelentes, virus, fagoestimulantes, nutrientes vegetales, fertilizantes vegetales y agentes de control biológico. Cuando se usa en combinación con otros agentes agrícolas, la administración de los dos agentes puede ser separada, simultánea o secuencial. Los expertos en la técnica conocen ejemplos específicos de estos agentes agrícolas, y muchos están fácilmente disponibles comercialmente.

40 Algunos ejemplos de nutrientes vegetales son, pero no se limitan a, nitrógeno, magnesio, calcio, boro, potasio, cobre, hierro, fósforo, manganeso, molibdeno, cobalto, boro, cobre, silicio, selenio, níquel, aluminio, cromo y cinc. Algunos ejemplos de antibióticos son, pero no se limitan a, la oxitetraciclina y la estreptomina. Los ejemplos de fungicidas incluyen, pero no se limitan a, las siguientes clases de fungicidas: carboxamidas, bencimidazoles, triazoles, hidroxipiridinas, dicarboxamidas, fenilamidas, tiadiazoles, carbamatos, cianooximas, derivados del ácido cinámico, morfolinas, imidazoles, beta-metoxiacrilatos y piridinas/pirimidinas. Otros ejemplos de fungicidas incluyen, pero no se limitan a, fungicidas naturales, fungicidas orgánicos, fungicidas a base de azufre, fungicidas de cobre/calcio e inductores de las defensas del hospedador vegetal.

45 Los ejemplos de fungicidas naturales incluyen, pero no se limitan a, leche entera, suero, ácidos grasos o ácidos grasos esterificados. Los ejemplos de fungicidas orgánicos incluyen, pero no se limitan a, cualquier fungicida que pase una norma de certificación orgánica, tal como agentes de biocontrol, productos naturales, inductores (algunos de los cuales también pueden clasificarse como productos naturales) y fungicidas de azufre y cobre (limitados a uso restringido).

50 Un ejemplo de fungicida a base de azufre es Kumulus™ DF (BASF, Alemania). Un ejemplo de un fungicida de cobre es Kocide.RTM. 2000 DF (Griffin Corporation, EE. UU.). Los ejemplos de desencadenantes incluyen, pero no se limitan a, quitosano, Bion™, BABA (ácido DL-3-amino-n-butanoico, ácido beta-aminobutírico) y Milsana™ (Western Farim Service, Inc., EE. UU.).

55 En algunas realizaciones, pueden emplearse fungicidas no orgánicos. Los ejemplos de fungicidas no orgánicos incluyen, pero no se limitan a, Bravo™ (para el control de mildiú pulverulento (MP) en las cucurbitáceas); Supershield™ (Yates, NZ); Topas.RTM. 200EW (para el control del MP en uvas y cucurbitáceas); Flint™ (para el control del MP en manzanas y cucurbitáceas); Amistar.RTM. WG (para el control de la roya y el MP en cereales); and Captan™, Dithane™, Euparen™, Rovral™, Scala™, Shirlan™, Switch™ y Teldor™.

60 Algunos ejemplos de pesticidas incluyen pero no se limitan a azoxistrobina, bitertanol, carboxina, Cu₂O, cimoxanil, ciproconazol, ciprodinil, dicloflumida, difenoconazol, diniconazol, epoxiconazol, fenpiclonil, fludioxonil, fluquiconazol, flusilazol, flutriafol, furalaxil, guazatina, hexaconazol, himexazol, imazalil, imibenconazol, ipconazol, kresoxim-metilo, mancozeb, metalaxilo, R-metalaxilo, metconazol, oxadixilo, pefurazoato, penconazol, pencicurón, procloraz,

propiconazol, piroquilón, SSF-109, espiroxamina, tebuconazol, tiabendazol, tolfuamida, triazóxido, triadimefón, triadimenol, triflumizol, triticonazol y uniconazol.

5 La eficacia de las composiciones de la invención también puede confirmarse mediante el uso de sistemas de análisis de prueba de campo. Por ejemplo, la confirmación de la capacidad de las composiciones de la invención para prevenir el crecimiento del patógeno puede obtenerse aplicando un compuesto o una composición de la invención al material vegetal y luego inoculando con un organismo diana. La eficacia se confirma por la ausencia de crecimiento o un menor crecimiento del organismo diana que un control no tratado. Según una realización, la composición agrícola puede comprender fenilalanina o un análogo de la misma y un tensioactivo (como se describe en la presente descripción) para controlar una infección provocada por un patógeno en una planta, en un campo abierto y/o un invernadero.

10 Según una realización, la composición agrícola puede comprender fenilalanina y tirosina para controlar una infección provocada por un patógeno en una planta.

15 Como se usa en la presente descripción, el término “aproximadamente” se refiere a $\pm 10\%$.

Los términos “comprende”, “que comprende”, “incluye”, “que incluye”, “que tiene” y sus conjugados significan “que incluye pero no se limita a”.

20 La expresión “que consiste en” significa “que incluye y se limita a”. El término “que consiste esencialmente en” significa que la composición, método o estructura puede incluir ingredientes, pasos y/o partes adicionales, pero solo si los ingredientes, pasos y/o partes adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de la composición, método o estructura reivindicados. Como se usa en la presente descripción, la forma singular “un”, “una” y “el/la/los/las” incluyen referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por ejemplo, el término “un compuesto” o “al menos un compuesto” puede incluir una pluralidad de compuestos, que incluye sus mezclas.

30 A lo largo de esta solicitud, pueden presentarse varias realizaciones de esta invención en un formato de intervalo. Debe entenderse que la descripción en formato de intervalo es simplemente por conveniencia y brevedad y no debe interpretarse como una limitación inflexible del alcance de la invención. En consecuencia, debe considerarse que la descripción de un intervalo ha revelado específicamente todos los subintervalos posibles, así como también los valores numéricos individuales dentro de ese intervalo. Por ejemplo, debe considerarse que la descripción de un intervalo tal como del 1 al 6 tiene subintervalos descritos específicamente tal como del 1 al 3, del 1 al 4, del 1 al 5, del 2 al 4, del 2 al 6, del 3 al 6, etc., así como también números individuales dentro de ese intervalo, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Esto se aplica independientemente de la amplitud del intervalo.

35 Siempre que se indique en la presente descripción un intervalo numérico, se pretende que incluya cualquier número citado (fraccionario o integral) dentro del intervalo indicado. Las frases “que varía/varía entre” un primer número indicado y un segundo número indicado y “que varía/varía de” un primer número indicado “a” un segundo número indicado se usan en la presente descripción indistintamente y están destinadas a incluir el primer y segundo números indicados y todos los números fraccionarios e integrales entre los mismos.

40 Como se usa en la presente descripción, el término “método” se refiere a maneras, medios, técnicas y procedimientos para llevar a cabo una tarea dada, que incluyen, pero no se limitan a aquellas maneras, medios, técnicas y procedimientos ya sea que se conocen, o se desarrollan fácilmente a partir de maneras, medios, técnicas y procedimientos conocidos por los practicantes de las técnicas química, farmacológica, biológica, bioquímica y médica. Como se usa en la presente descripción, el término “tratar” incluye anular, inhibir sustancialmente, ralentizar o revertir la progresión de una condición, mejorar sustancialmente los síntomas clínicos o estéticos de una condición o prevenir sustancialmente la aparición de síntomas clínicos o estéticos de una condición.

50 Cuando se hace referencia a listados de secuencias particulares, debe entenderse que dicha referencia también abarca secuencias que corresponden sustancialmente a su secuencia complementaria, que incluyen las variaciones menores de secuencia, resultantes, por ejemplo, de errores de secuenciación, errores de clonación u otras alteraciones que resultan en la sustitución de bases, eliminación de bases o adición de bases, siempre que la frecuencia de tales variaciones sea inferior a 1 en 50 nucleótidos, alternativamente, inferior a 1 en 100 nucleótidos, alternativamente, inferior a 1 en 200 nucleótidos, alternativamente, inferior a 1 en 500 nucleótidos, alternativamente, menos de 1 en 1000 nucleótidos, alternativamente, menos de 1 en 5000 nucleótidos, alternativamente, menos de 1 en 10 000 nucleótidos.

60 Objetos, ventajas y características novedosas adicionales de la presente invención resultarán evidentes para un experto en la técnica tras el examen de los siguientes ejemplos, que no pretenden ser limitantes. Además, cada una de las diversas realizaciones y aspectos de la presente invención según se define y reivindica en la sección de reivindicaciones más adelante encuentra apoyo experimental en los siguientes ejemplos.

65 Se aprecia que determinadas características de la invención, las cuales por claridad, se describen en el contexto de realizaciones separadas, también pueden proporcionarse en combinación en una sola realización. A la inversa,

diversas características de la invención, las cuales por brevedad, se describen en el contexto de una sola realización, también pueden proporcionarse separadamente o en cualquier subcombinación adecuada o como sea adecuado en cualquier otra realización que se describe de la invención. Determinadas características que se describen en el contexto de diversas realizaciones no deben considerarse características esenciales de esas realizaciones, a menos que la realización no sea operativa sin esos elementos.

Ejemplos

Ahora se hace referencia a los siguientes ejemplos, los cuales junto con las descripciones anteriores ilustran algunas realizaciones de la invención de una manera no limitante.

Ejemplo 1

Moteado bacteriano del tomate

Antecedentes

Agente causal: *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe).

Los síntomas del moteado bacteriano son pequeñas manchas que aparecen en las hojas de la tomatara. Las manchas son pequeñas y marrones en el centro, rodeadas por un anillo amarillo. En los casos graves, las manchas pueden superponerse y parecer más grandes e irregulares y extenderse al fruto.

Resultados

Las plantas se empaparon o pulverizaron con una solución 4 mM de fenilalanina o con agua y luego se incubaron a una humedad elevada y a una temperatura de 20-25 °C. Las plantas se infectaron de forma natural con una suspensión de células bacterianas (10^7 /ml). La fenilalanina y el agua se aplicaron a los 3 días antes de la infección y al mismo día de la infección. La enfermedad se evaluó según una escala de gravedad del 0-100 %, donde 0 = ningún síntoma (Figuras 1A-C). Figura 1B: gravedad del moteado bacteriano en tomataras tratadas con empapamiento o pulverización de solución 4 mM de fenilalanina. La enfermedad se evaluó en una gravedad del 0-100 % de la cobertura de síntomas 13 días después del tratamiento. Barras = errores típicos; Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$). Figure 1C: gravedad del moteado bacteriano en tomataras tratadas con la pulverización de solución 4-12 mM de fenilalanina. La enfermedad se evaluó en una escala de gravedad del 0-100 % de la cobertura de los síntomas y el cálculo del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) 14 días después del tratamiento. Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$).

Ejemplo 2

Tuta absoluta

Antecedentes

Una plaga de insectos que es una polilla perteneciente a la familia *Gelechiidae*. La larva se alimenta de tomataras, produciendo grandes galerías en las hojas. El tomate es la principal planta hospedadora, pero *T. absoluta* también ataca a otras plantas de cultivo como la patata, la berenjena, el pepino, el pimiento, el tabaco y muchas solanáceas. En la Figura 3A, se muestran los daños provocados por el minador del tomate, el insecto *Tuta absoluta*, en el foliolo del tomate.

Resultados

Se cultivaron tomataras en macetas en un invernadero sin calefacción donde las temperaturas eran de 17-32 °C. La plaga se propagó en las tomataras de forma natural. Los daños de la plaga se evaluaron según una escala de gravedad del 0-100 % donde 0 = sin síntomas seguido de un cálculo del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) 13 días después del tratamiento. Barras = errores típicos; Las columnas seguidas de una letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$) (Figura 3B).

Se evaluó la gravedad de los daños del minador foliar, es decir, la polilla *Tuta absoluta* en hojas de tomate tratadas con empapamiento o pulverización de solución 4 mM de F: significativamente inhibida por cada uno de los tratamientos (Fig. 3C). Los tamaños de los síntomas se separaron en pequeños (hasta 1 cm de longitud) y grandes. Ambos tipos de síntomas fueron inhibidos por la pulverización de F y los tratamientos de empapamiento con F (Fig. 3D). La tasa (en %) de síntomas de mayor tamaño se redujo con los tratamientos de pulverización y empapamiento, lo que significa una acción de resistencia hacia el desarrollo de los síntomas del minador foliar después de la interacción del minador con la hoja (Fig. 3E).

Aunque la invención se ha descrito junto con realizaciones específicas de la misma, es evidente que muchas alternativas, modificaciones y variaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica.

5 La cita o identificación de cualquier referencia en esta solicitud no se interpretará como una admisión de que dicha referencia está disponible como estado de la técnica anterior a la presente invención. En la medida en que se utilicen encabezamientos de sección, no deberán interpretarse como necesariamente limitativos.

Ejemplo 3

10 *Tetranychus urticae*

15 *Tetranychus urticae* Koch, la arañuela roja (también denominada arañuela roja de dos manchas) es un ácaro de la familia *Tetranychidae* que se alimenta de plantas. Este ácaro puede alimentarse de tomate, pimiento, patata, judía, maíz, fresa y muchas otras plantas de cultivo. Succiona el contenido celular de las hojas y provoca manchas blanquecinas en su superficie. Con el tiempo, reduce la capacidad fotosintética de las plantas y provoca la mortalidad de las hojas y grandes pérdidas de rendimiento.

20 La arañuela roja *Tetranychus urticae* Koch, (también arañuela roja de dos manchas) apareció de forma natural en las tomateras tratadas. Las plantas se mantuvieron en un invernadero con 18-28 °C. En cada planta, se evaluó la gravedad de los síntomas típicos de rascado; 0 = sin infección (todas las hojas sin síntomas) y 100 = hojas totalmente cubiertas de síntomas.

Efecto de F en la arañuela roja *Tetranychus urticae* en tomateras

25 La gravedad de los daños de la arañuela roja *Tetranychus urticae* en las hojas de tomate tratadas con empapamiento o pulverización de solución 4 mM de F se inhibió significativamente con cada uno de los tratamientos (Fig. 9).

Ejemplo 4

30 *Bemisia tabaci*

35 Antecedentes: *Bemisia tabaci* Gennadius, es la mosca blanca de la hoja plateada (conocida comúnmente también como mosca blanca de la batata), se trata de un insecto que provoca daños a muchos cultivos vegetales al alimentarse de ellos y por transmisión de virus patógenos de las plantas. Succiona el líquido del floema de las hojas, provoca puntos blanquecinos y segrega melaza que favorece el desarrollo de fumagina en las copas de las plantas. Afecta a muchas plantas de cultivo, como tomate, calabaza, brécol, coliflor, col, melón, algodón, zanahoria, batata, pepino, calabaza y plantas ornamentales.

Efecto de F sobre la mosca blanca de la hoja plateada (*Bemisia tabaci*) en las hojas de tomate

40 El insecto mosca blanca de la hoja plateada *Bemisia tabaci* Gennadius (conocida comúnmente también como mosca blanca de la batata) apareció de forma natural en las tomateras tratadas. Las plantas se mantuvieron en un invernadero con 18-28 °C. Se contó la incidencia del número de individuos del insecto en la 10.^a hoja de las tomateras.

45 La incidencia de la mosca blanca de la hoja plateada *Bemisia tabaci* en las hojas de tomate tratadas con empapamiento o pulverización de solución de F se inhibió significativamente con cada uno de los tratamientos (Fig. 10).

50 Aunque ciertas características de la invención se han descrito en la presente descripción, ahora se les ocurrirán muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes a los expertos en la técnica. Sin embargo, el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas. No se pretende que la materia objeto dentro de su alcance sea parte de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para controlar una infección patógena en una planta, que comprende poner en contacto dicha planta con una cantidad eficaz de una composición que comprende fenilalanina a una concentración de 0,5 a 30 mM, controlando así una infección patógena en una planta, en donde dicha infección patógena es una infección provocada por un artrópodo, una infección bacteriana o ambas.
- 10 2. El método de la reivindicación 1, en donde dicha infección provocada por un artrópodo es una infección provocada por un insecto, una infección provocada por un arácnido, o ambas, en donde opcionalmente, dicha infección provocada por un insecto es una infección provocada por una polilla.
- 15 3. El método de la reivindicación 1, en donde dicha infección bacteriana es una infección provocada por *Pseudomonas*.
- 20 4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde una concentración de dicha fenilalanina es superior a 2 mM.
- 25 5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicha puesta en contacto comprende la puesta en contacto previa a la cosecha, la puesta en contacto posterior a la cosecha o una combinación de las mismas.
- 30 6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicha puesta en contacto es cuando dicha planta está en: una fase posterior a la floración, una fase de floración, una fase previa a la floración, o cualquier combinación de las mismas.
- 35 7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dicha fenilalanina se formula en una composición seleccionada del grupo que consiste en: una inmersión, una pulverización, un recubrimiento de semillas, un concentrado o cualquier combinación de los mismos.
- 40 8. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicha puesta en contacto es poner en contacto en las proximidades de o en: una raíz, un tallo, un tronco, una semilla, un fruto, una flor, una hoja o cualquier combinación de los mismos.
- 45 9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicha puesta en contacto es irrigación, empapamiento, inmersión, remojo, inyección, recubrimiento, pulverización o cualquier combinación de los mismos.
- 50 10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde dicha puesta en contacto se repite al menos dos veces.
11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde dicha puesta en contacto es previa a la infección, posterior a la infección, o una combinación de las mismas, opcionalmente en donde dicha puesta en contacto es en: una instalación de almacenamiento, un invernadero, un campo abierto o cualquier combinación de los mismos.
12. El método de la reivindicación 2, en donde uno cualquiera de: (i) dicha polilla es *Tuta absoluta*; y (ii) dicho arácnido es una araña (*Tetranychus urticae*).
13. El método de la reivindicación 1, en donde dicha concentración de dicha fenilalanina es de 4-15 mM.
14. El método de la reivindicación 1, en donde dicha composición se utiliza junto con uno o más de otros agentes agrícolas, que incluyen plaguicidas, insecticidas, acaricidas, fungicidas, bactericidas y herbicidas.



FIGURA 1A

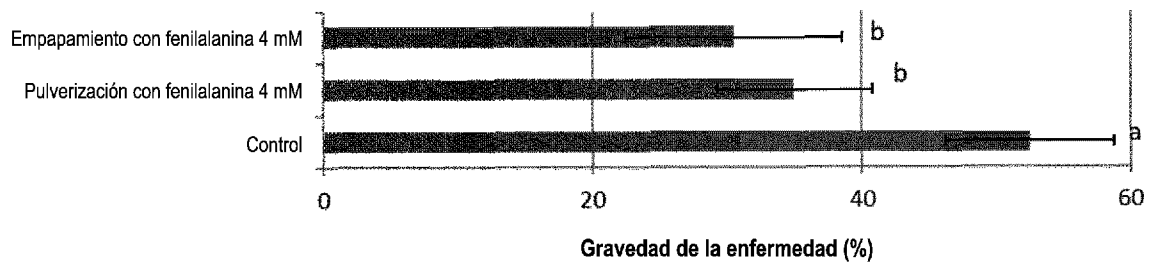


FIGURA 1B

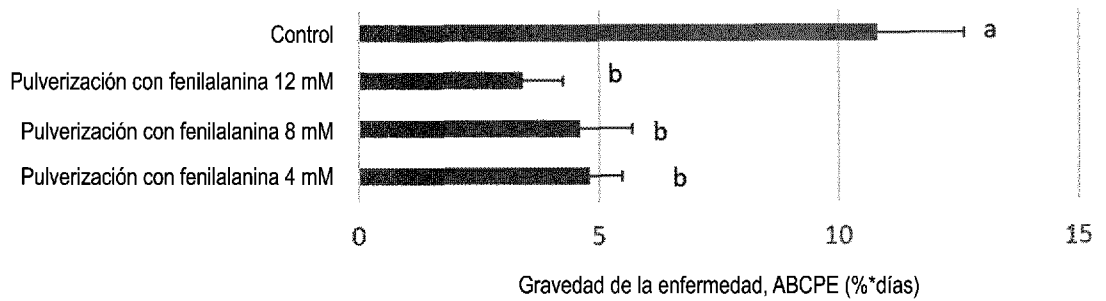


FIGURA 1C



FIGURA 2A

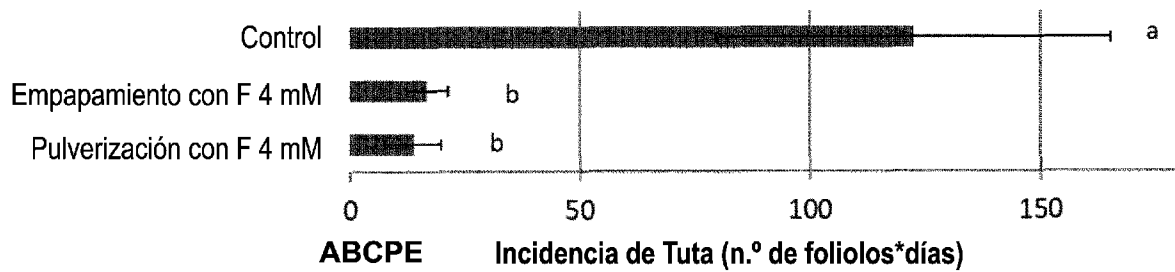


FIGURA 2B

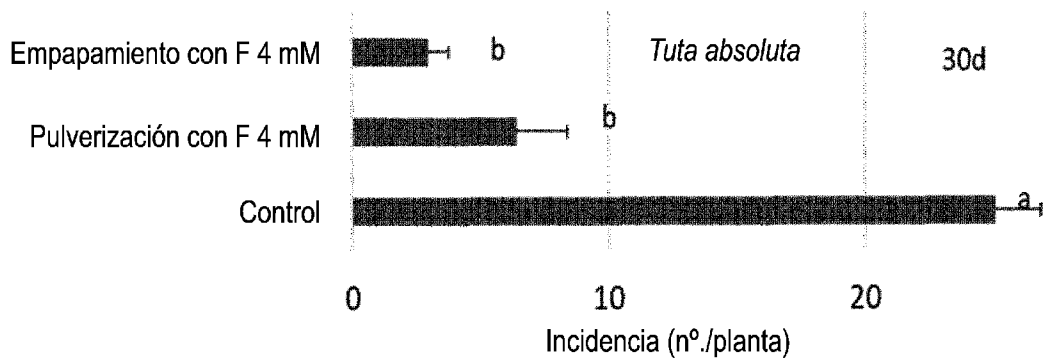


FIGURA 2C

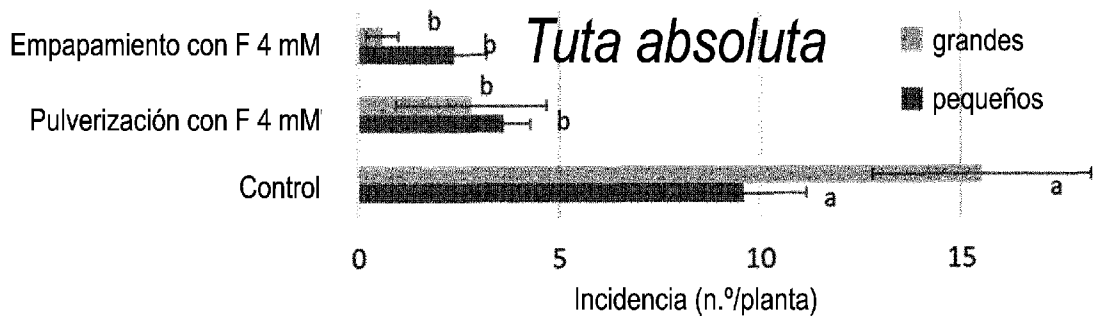


FIGURA 2D

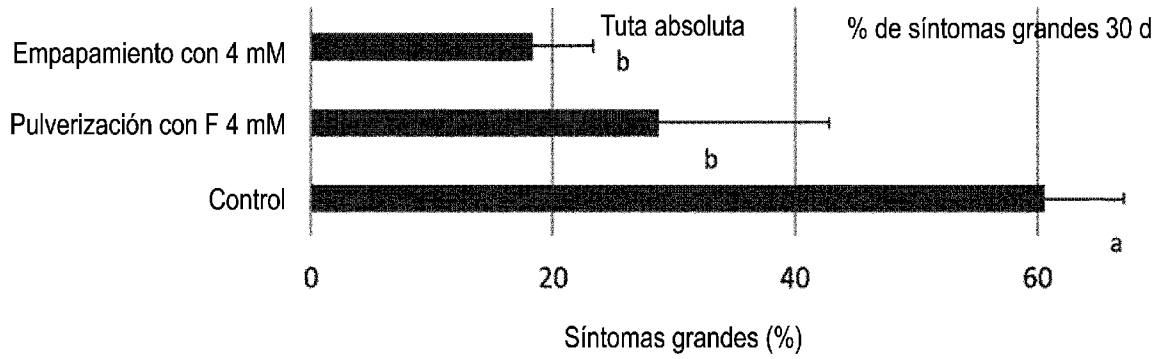


FIGURA 2E

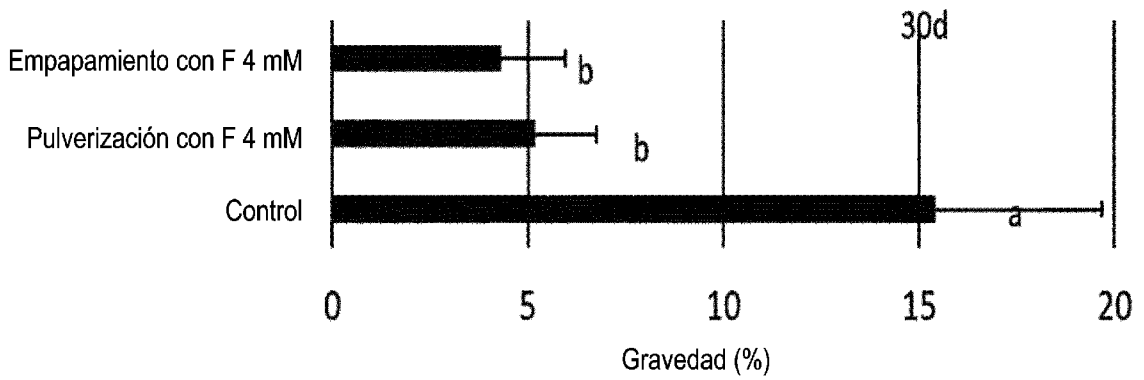


FIGURA 3

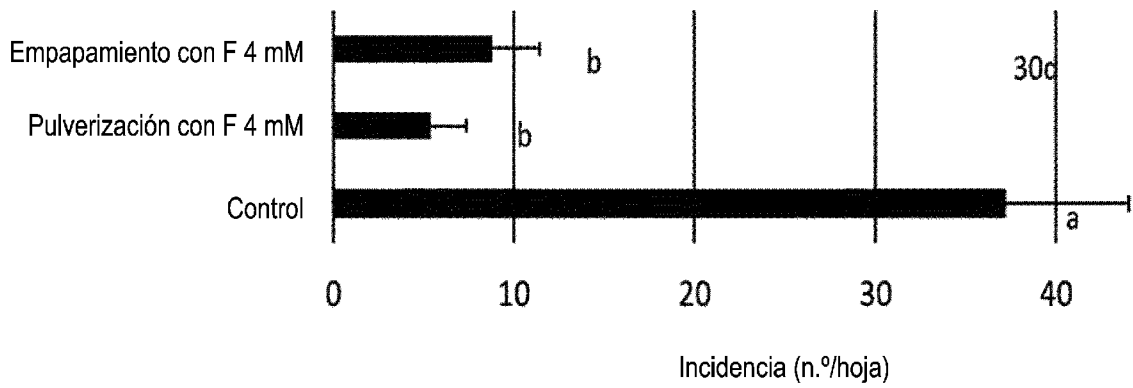


FIGURA 4