(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 721 538**

(51) Int. CI.:

***A01N 37/40*** (2006.01)
***A01P 21/00*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2015 PCT/FR2015/053080**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2016 WO16075421**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2015 E 15820210 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 3217794**

(54) Título: **Uso de galato de alquilo para estimular las defensas naturales de las plantas**

(30) Prioridad:

**14.11.2014 FR 1461034**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**01.08.2019**

(73) Titular/es:

**AGRO INNOVATION INTERNATIONAL (100.0%)**
**18 avenue Franklin Roosevelt**
**35400 Saint-Malo, FR**

(72) Inventor/es:

**GOUPIL, PASCALE;**
**BENOUARET, RAZIK y**
**RICHARD, CLAIRE**

(74) Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro María**

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

## DESCRIPCIÓN

Uso de galato de alquilo para estimular las defensas naturales de las plantas

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere al uso de un galato de alquilo para la obtención de una planta.

**Contexto de la invención**

La buena salud y el buen crecimiento de una planta son necesarios para su desarrollo y para la obtención de un rendimiento ventajoso por los agricultores. Sin embargo, las plantas están constantemente sometidas a la agresión de los agentes patógenos. El fortalecimiento de las defensas de las plantas contra estos agentes patógenos es, por lo tanto, un factor determinante en la eficacia de la resistencia de las plantas.

De forma convencional, se utilizan en cantidades masivas de productos fitosanitarios potencialmente tóxicos (fungicidas, insecticidas) para combatir el ataque de patógenos, los cuales tienen un impacto importante en el medio ambiente, con posibles toxicidades para los seres humanos.

La inducción de plantas que hagan frente a los agentes patógenos está en el centro de muchas investigaciones. Los compuestos orgánicos sintéticos se han desarrollado desde la década de 1980. El probenazol, un precursor de la sacarina, fue el primero en usarse y aún se usa contra la piriculariosis del arroz en Japón. Al mismo tiempo, se desarrolló el fosetil-Al, esta molécula y su principal metabolito, el ácido fosfónico, son especialmente eficaces contra los oomicetos. Varios productos que contienen fosetil-aluminio están actualmente aprobados en Francia y se comercializan, con concentraciones de fosetil-Al que oscilan entre el 30 y el 80 % con o sin otros ingredientes activos. Las empresas fitosanitarias comercializaron entonces moléculas que simulan la acción del ácido salicílico, capaces de inducir inmunidad por sí solas. Los ejemplos incluyen el análogo químico del ácido salicílico, el ácido 2,6-dicloroisonicotínico u otros inductores sintéticos tales como benzotiadiazol. Otros compuestos también exhiben actividad inductora como el ácido beta-aminobutírico (BABA), que es un compuesto sintético.

La eficacia de estos compuestos es a menudo parcial, específica solo para ciertas especies o variedades de plantas, o específica solo para una etapa del desarrollo de las plantas. Algunos compuestos tienen un alto potencial (BABA) pero son costosos de producir en grandes cantidades. Deben estar asociados muy a menudo con tratamientos químicos. Además, su acción puede estar limitada en el tiempo y estos compuestos pueden provocar fitotoxicidad cuando se usan en dosis altas. El documento WO 2009/060165 describe el uso de galato de propilo para mejorar la acción de los activadores de las defensas de las plantas en la lucha contra los patógenos de las plantas. La acción del galato de propilo se limita a sus efectos de inhibir, suprimir o reducir las defensas de los parásitos.

Por lo tanto, existe la necesidad de un compuesto respetuoso con el medio ambiente y las plantas para las que está destinado, y que estimule su sistema de defensa contra los agentes patógenos. Sorprendentemente, los presentes inventores han descubierto que un galato de alquilo exhibía tal actividad. El galato de alquilo propuesto, por lo tanto, tiene la capacidad de inducir una planta tratada.

Por lo tanto, el objeto de la invención es, de acuerdo con un primer aspecto, el uso de un galato de alquilo para la inducción de una planta.

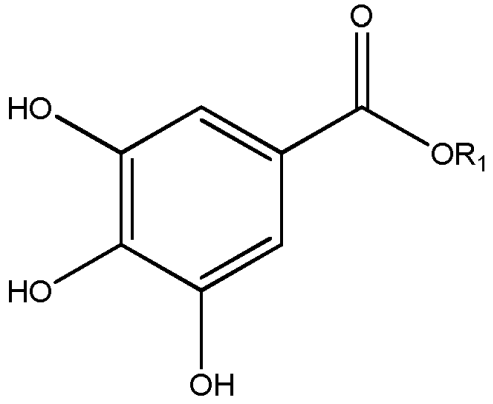
De acuerdo con un segundo aspecto, la invención también tiene por objeto un procedimiento de inducción de una planta, que comprende la aplicación de una composición que comprende un galato de alquilo a dicha planta, siendo el galato de alquilo el único agente activo de dicha composición.

**Descripción detallada de la invención**

<u>Uso</u>

De acuerdo con un primer aspecto, la invención se refiere al uso de un galato de alquilo para la inducción de una planta.

Para los propósitos de la presente invención, el término "galato de alquilo" denota un éster de ácido gálico, representado por la Fórmula 1:




Fórmula 1

en la que $R_1$ es un grupo alquilo.

Para los propósitos de la presente invención, el término "grupo alquilo" denota un grupo hidrocarbilo lineal o ramificado de fórmula $C_zH_{2z+1}$ donde z es un número entero que varía de 1 a 12. Los ejemplos de grupo alquilo son metilo, etilo propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, sec-butilo, terc-butilo, isopentilo.

De acuerdo con una realización preferida, se usa un galato de alquilo en el que el grupo alquilo es un grupo alquilo lineal que comprende de 1 a 10 átomos de carbono, preferiblemente de 1 a 6 átomos de carbono.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, se usa un galato de alquilo en el que el grupo alquilo se selecciona del grupo que comprende metilo, etilo y propilo.

Estos compuestos se encuentran de manera ventajosa en su estado natural en algunas frutas del bosque y otras plantas, tales como las uvas. Por lo tanto, pueden utilizarse en la agricultura ecológica. Además, estos compuestos son solubles en agua y se utilizan como aditivos alimentarios. Por lo tanto, son fáciles de usar porque se diluyen fácilmente (por ejemplo, en una composición) y no requieren el uso de un equipo de protección especial, como una mascarilla para respiración.

Para los propósitos de la presente invención, el término "inducción de una planta" denota la estimulación de las defensas naturales de una planta. La inducción no implica ninguna interacción directa de galato de alquilo con un agente patógeno de la planta.

La inducción de una planta se manifiesta por al menos un mecanismo seleccionado de entre la síntesis por dicha planta de compuestos autofluorescentes, la alcalinización del medio extracelular de dicha planta, la acumulación por dicha planta de transcritos marcadores de las reacciones de defensa.

El uso de un galato de alquilo para la inducción de una planta puede manifestarse mediante la síntesis de compuestos autofluorescentes de tipo fitoalexinas alrededor de los sitios de infiltración sin inducir clorosis. Esto refleja el efecto inductor del galato de alquilo y también pone de relieve su falta de fitotoxicidad.

Los compuestos autofluorescentes de tipo fitoalexinas se sintetizan en un periodo de tiempo de 1 a 10 días después del uso del galato de alquilo, en particular en un periodo de tiempo de 2 a 7 días, en particular en un periodo de tiempo de 4 días.

El uso de un galato de alquilo para la inducción de una planta también puede manifestarse por alcalinización rápida del medio extracelular de dicha planta. Este fenómeno corresponde a modificaciones del flujo iónico dentro de la membrana plasmática con entradas masivas de protones. Esta activación de los canales iónicos constituye un evento temprano de la interacción de las células vegetales con un inductor.

La alcalinización del medio extracelular se caracteriza por una variación del pH inferior a 0,05 pH/min, en particular de 0,0001 pH/min a 0,03 pH/min, y más particularmente de 0,001 pH/min a 0,025 pH/min dentro de los 60 minutos después de la aplicación del galato de alquilo. La variación total del pH extracelular es de 0,1 a 2, en particular de 0,2 a 3, y más particularmente de 0,8 a 2.

El uso de un galato de alquilo para la inducción de una planta puede manifestarse por la acumulación de transcritos marcadores de las reacciones de defensa PR1 (antimicrobiana), PR2 (glucanasa), PR3 (quitinasa) y PR5 (taumatina antifúngica) por dicha planta.

La acumulación de transcritos se puede medir por PCR cuantitativa en tiempo real. Cuanto mayor sea la cantidad relativa total de transcritos acumulados, más abundantes serán los transcritos, más fuerte será el efecto inductor y más permitirá la síntesis de una gran cantidad de agentes antimicrobianos. En particular, 4 días después del uso de un galato de alquilo, la cantidad relativa total de dichos transcritos acumulados es al menos 2, en particular al menos 20, y más particularmente al menos 50.

Por "cantidad relativa total de dichos transcritos acumulados" se entiende, en el sentido de la presente invención, la cantidad total de dichos transcritos acumulados en una planta tratada en relación con una planta no tratada.

El uso de acuerdo con la invención resulta totalmente apropiado para una planta seleccionada del grupo que consiste en plantas agronómicamente útiles y plantas ornamentales.

Las plantas agronómicamente útiles se seleccionan del grupo de Angiospermas que incluyen Apiáceas, Asteráceas, Brasicáceas, Quenopodiáceas, Convolvuláceas, Cucurbitáceas, Fabáceas, Liliáceas, Poligonáceas, Rosáceas, Solanáceas, Poáceas y Vitáceas.

Una sola aplicación de un galato de alquilo en una planta antes del ataque de un agente patógeno puede ser suficiente para lograr la inducción de dicha planta. Sin embargo, los procedimientos de aplicación dependen, naturalmente, de las especies de plantas que se van a tratar y de la etapa de desarrollo de las mismas, por lo tanto, a veces puede ser necesario aplicar el galato de alquilo al menos una vez más durante varios días o varias semanas después de la primera aplicación.

Procedimiento

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención también se refiere a un procedimiento de inducción de una planta, que comprende la aplicación de una composición que comprende un galato de alquilo en dicha planta, siendo el galato de alquilo el único agente activo de dicha composición.
La composición utilizada en el procedimiento de acuerdo con la invención puede estar en forma de polvo o en forma líquida.

De acuerdo con una realización, cuando la composición está en forma líquida, comprende además un estabilizante, un adyuvante y/o un conservante.

De acuerdo con una realización particular del procedimiento de acuerdo con la invención, la composición es una composición acuosa que se aplica por infiltración o por pulverización foliar o radicular.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, la composición es una composición acuosa que se aplica mediante pulverización foliar.

La concentración de galato de alquilo en la composición utilizada en el procedimiento de acuerdo con la invención es de 0,1 $mmol.^{-1}$ a 10 $mmol.L^{-1}$, preferiblemente de 0, 5 $mmol.L^{-1}$ a 7,5 $mmol.L^{-1}$ , más preferiblemente aún de 2 $mmol.L^{-1}$ a 5 $mmol.L^{-1}$ .

El procedimiento de acuerdo con la invención se puede implementar en plantas agronómicamente útiles y plantas ornamentales. Tales plantas son las mencionadas anteriormente en relación con el uso.

La invención se describirá con más detalle a continuación con la ayuda de los siguientes ejemplos, que se ofrecen solo a modo de ilustración.

**Ejemplos**

Los ejemplos se ilustran en las Figuras 1 a 7.

En las Figuras 1 a 7, la concentración molar de las soluciones analizadas, en $mmol.L^{-1}$, se simboliza con "mM".

La Figura 1 representa dos fotografías de una hoja de tabaco bajo luz natural (A) y luz ultravioleta (longitud de onda 312 nm) (B), 4 días después de la infiltración de soluciones de galato de etilo (solución EG) a diferentes concentraciones molares (de 0,5 $mmol.L^{-1}$ a 5 $mmol.L^{-1}$) (derecha) y de soluciones de ácido salicílico (SA) con una concentración molar de 2 $mmol.L^{-1}$ y agua como controles positivo y negativo, respectivamente.

La Figura 2 representa una fotografía de una hoja de tabaco bajo luz ultravioleta (longitud de onda 312 nm), 4 días después de la infiltración de soluciones de galato de etilo (solución EG), galato de metilo (solución MG) y galato de propilo (solución PG) con una concentración molar de 5 $mmol.L^{-1}$ y agua como control negativo.

La Figura 3 representa dos gráficos de monitorización del pH extracelular de los medios de cultivo BY-2 después de la adición de soluciones de EG a diferentes concentraciones molares (de 0.5 $mmol.L^{-1}$ a 5 $mmol.L^{-1}$) (A) y

soluciones EG, MG y PG con concentraciones molares (1 mmol.$L^{-1}$ y 5 mmol.$L^{-1}$) (B). En ambos casos, el agua se utiliza como control.

La Figura 4 representa dos gráficos que indican las cantidades relativas de transcritos que codifican proteínas relacionadas con la patogénesis (proteínas PR1, PR2, PR3 y PR5) medidas por PCR cuantitativa en hojas de tabaco infiltradas (A) o pulverizadas (B) con soluciones de EG con concentraciones molares (5 mmol.$L^{-1}$ y 50 mmol.$L^{-1}$) (B). En ambos casos, el control es el agua.

La Figura 5 representa dos fotografías de una hoja de tabaco bajo luz natural (A) y luz ultravioleta (longitud de onda 312 nm) (B), 4 días después de la infiltración de soluciones de ácido gálico (solución AG) a diferentes concentraciones molares (6 mmol.$L^{-1}$ y 60 mmol.$L^{-1}$) y agua (control negativo).

La Figura 6 representa un gráfico de monitorización del pH extracelular de los medios de cultivo BY-2 después de la adición de soluciones de AG y EG a diferentes concentraciones molares (0,5 mmol.$L^{-1}$ y 5 mmol.$L^{-1}$). El agua se utiliza como control.

La Figura 7 representa un gráfico que indica las cantidades relativas de transcritos que codifican proteínas relacionadas con la patogénesis (proteínas PR1, PR2 y PR3) medidas por PCR cuantitativa en hojas de tabaco infiltradas con una solución de AG con una concentración molar de 6 mmol.$L^{-1}$. El control es el agua.

Planta modelo y soluciones de galato de alquilo analizadas

En los siguientes Ejemplos 1 a 3, se analizan diferentes soluciones de galato de alquilo en plantas de tabaco (planta modelo) para mostrar las reacciones defensivas de estas plantas. Las plantas tienen 8 semanas de edad, en la etapa de 12 a 15 hojas, cultivadas en un invernadero o en una sala de cultivo.

Los cultivos celulares son células de tabaco BY-2 mantenidas en cultivos a 24 °C, bajo agitación en la oscuridad.

Los diversos galatos de alquilo (galatos de metilo, etilo y propilo) son proporcionados por Sigma-Aldrich. Estos compuestos químicos se encuentran en forma de polvo y se disuelven en agua para obtener soluciones MG, EG o PG a diferentes concentraciones molares (de 0.5 mmol.$L^{-1}$ a 50 mmol.$L^{-1}$).

Ejemplo 1: Ausencia de clorosis y síntesis de compuestos autofluorescentes

Procedimiento

50 µL de diferentes soluciones EG de concentraciones molares (0,5 mmol.$L^{-1}$ a 5 mmol.$L^{-1}$), y de soluciones MG y PG de concentración molar de 5 mmol.$L^{-1}$ se infiltran en la cara superior de la hoja de tabaco. El control negativo es agua, el control positivo es ácido salicílico (SA) a una concentración molar de 2 mmol.$L^{-1}$.

Resultado

Las diferentes plantas son fotografiadas 4 días después de la infiltración. Los resultados se muestran en las Figuras 1 y 2.

En la fotografía de la izquierda de la Figura 1 se puede ver que las soluciones EG no inducen clorosis, mientras que, en la fotografía de la derecha, se puede ver una producción significativa de compuestos autofluorescentes del tipo fitoalexinas alrededor de los sitios de infiltración. La concentración de compuestos autofluorescentes aumenta con la concentración molar, pero los compuestos autofluorescentes solo se observan en concentraciones que varían de 2 mmol.$L^{-1}$ a 5 mmol.$L^{-1}$.

En la fotografía de la Figura 2, podemos ver que las soluciones MG y PG inducen el mismo fenómeno de producción de compuestos autofluorescentes alrededor de los sitios de infiltración.

Ejemplo 2: Alcalinización

Procedimiento

Soluciones EG (concentraciones molares de 0.5 mmol.$L^{-1}$ a 5 mmol.$L^{-1}$), MG (1 mmol.$L^{-1}$ y 5 mmol.$L^{-1}$) o PG (1 mmol.$L^{-1}$ y 5 mmol.$L^{-1}$) se añaden a cultivos de células de tabaco BY-2 en el momento $T_0$. El pH se mide continuamente (cada 10 minutos) en el medio extracelular durante 150 minutos.

Resultado

Los resultados se muestran en la Figura 3.

En los gráficos A y B de la Figura 3, se puede ver que las soluciones MG, EG y PG inducen una rápida alcalinización del medio extracelular para concentraciones molares que varían de 2 mmol. $L^{-1}$ a 5 mmol.$L^{-1}$.

De hecho, independientemente de la solución MG, EG y PG, el pH extracelular aumenta, durante los primeros 60 minutos, en un valor que oscila entre 0,6 y 1,4. Entre 60 y 150 minutos, el aumento del pH es más lento y corresponde a un valor que oscila entre 0,1 y 0,6. En total, después de 150 minutos, el valor del pH extracelular aumentó en un valor que oscila entre 0,8 y 2.

El aumento del pH es incluso más importante cuanto mayor es la concentración molar de las soluciones MG, EG y PG.

Ejemplo 3: Acumulación de transcritos

Procedimiento

Se buscan los marcadores de la respuesta local adquirida (RLA) en hojas de tabaco tratadas en modo de infiltración (20 puntos de infiltración por hoja/50 µl por infiltración) o pulverización (cantidad suficiente para cubrir la hoja y obtener saturación, aproximadamente 2 ml por hoja) a una tasa de 3 hojas por planta (hojas basales no senescentes). Las hojas tratadas se separan de la planta 4 días después del tratamiento y se congelan inmediatamente en nitrógeno líquido para triturar y extraer el ARN total. Los ARN se extraen en presencia de tampón CTAB de acuerdo con el protocolo descrito por Chang y col. (1993) [Chang S, Puryear J, Cairney J (1993) *A simple and efficient method for isolation RNA from pine trees*. Plant mol Biol rep 11:113-116]. Los ARN totales se purifican y se tratan con DNasa I (1U) e Inhibidor de RNasa (40U) (Euromedex) para eliminar la contaminación potencial del ADN genómico. El ensayo de ARN total se obtiene mediante espectrofotómetro (NanoDrop-1000). La integridad del ARN se verifica mediante electroforesis en gel de agarosa (1 %) mediante la detección de subunidades de ARN ribosomal. Los ADN complementarios se sintetizan a partir de 1 µg de ARN total con Euroscript Reverse Transcriptase (Eurogentec). Las reacciones de PCR se realizan con el kit Mastermix para SYBR GREEN (Eurogentec) utilizando el software iCycler iQ5 (Bio-Rad). La especificidad de la amplificación se verifica mediante el análisis de las curvas de fusión. El gen que codifica EF-1α se utiliza como control interno. La cuantificación de los trasncritos se calcula de acuerdo con el modelo matemático desarrollado por Pfaffl (2001). [Pfaffl (2001) *A new mathematical model for relative quantification in real time RT-PCR*. Nucl Acids res 29: 2002-7].

Resultado

Los resultados se muestran en la Figura 4.

Como se muestra en los gráficos A y B de la Figura 4, las soluciones EG con concentraciones molares de 5 mmol.$L^{-1}$ y 50 mmol.$L^{-1}$ inducen la acumulación de transcritos marcadores de las reacciones de defensa: PR1, PR2, PR3, PR5 en hojas de tabaco tratadas ya sea por infiltración o por pulverización.

La Tabla 1 muestra las cantidades relativas de los transcritos medidos. Los valores indican que una aplicación por pulverización permite acumular más transcritos. La aplicación por pulverización de una solución de galato de etilo sería, por lo tanto, más eficaz que una aplicación por infiltración para inducir una planta.

Tabla 1:

| | Modo de aplicación | Cantidades relativas de transcritos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | PR1 | PR2 | PR3 | PR5 |
| EG 50 mmol.$L^{-1}$ | Infiltración | 3,7±1,3 | 23,4±3,3 | 30,4±5,3 | No determinado |
| EG 5 mmol.$L^{-1}$ | Infiltración | 6,7±1,2 | 6,2±1,7 | 5,6±1,3 | No determinado |
| EG 5 mmol.$L^{-1}$ | Pulverización | 15±0,4 | 32±4,6 | 23±7,1 | 14±2,2 |

Ejemplo 4: Comparación con ácido gálico

En este ejemplo, se prueban diferentes soluciones de ácido gálico (AG) en las mismas plantas de tabaco que antes.

Los cultivos celulares son células de tabaco BY-2 mantenidas en cultivos a 24 °C, bajo agitación en la oscuridad.

El ácido gálico es suministrado por Sigma-Aldrich y se disuelve en agua para obtener soluciones de diferentes concentraciones (solución AG).

Clorosis y síntesis de compuestos autofluorescentes

Procedimiento

Dos soluciones AG (58,8 mmol.$L^{-1}$ y 5,88 mmol.$L^{-1}$) se infiltran en la cara superior de la hoja de tabaco. El control negativo es el agua.

Resultado

Las diferentes plantas son fotografiadas 4 días después de la infiltración. Los resultados se muestran en la Figura 5.

Comparando las fotografías de la Figura 5, se puede ver que las soluciones de AG inducen una fuerte clorosis no acompañada por áreas autofluorescentes alrededor de las áreas de infiltración, lo que sugiere el carácter fitotóxico y no inductor de AG.

Alcalinización

Procedimiento

Se añaden dos soluciones de AG (0,5 mmol.$L^{-1}$ y 5 mmol.$L^{-1}$) a cultivos de células BY-2 de tabaco en el momento $T_0$. El pH se mide continuamente (cada 10 minutos) en el medio extracelular durante 150 minutos. Se utilizan soluciones de EG a diferentes concentraciones molares (0,5 mmol.$L^{-1}$ y 5 mmol.$L^{-1}$) como control.

Resultado

Los resultados se muestran en la Figura 6.

El gráfico de la Figura 6 muestra que, a diferencia de las soluciones de EG, las soluciones de AG no tienen efecto sobre el pH del medio de cultivo.

Acumulación de transcritos

Procedimiento

Se buscan los marcadores de la respuesta local adquirida (RLA) en las hojas de tabaco infiltradas por una solución AG con una concentración molar de 5,88 mmol.$L^{-1}$.

4 días después de la infiltración, los transcritos que codifican las proteínas relacionadas con la patogénesis (proteínas PR) se miden mediante PCR cuantitativa en tiempo real. Los ARN totales se extraen de las hojas de tabaco infiltradas. Los ADNc se sintetizan y los transcritos de interés se cuantifican utilizando cebadores específicos para los genes PR1, PR2 y PR3.

Resultado

Los resultados se muestran en la Figura 7.

Como se muestra en la gráfica de la Figura 7, la solución de AG infiltrada no induce una acumulación de transcritos significativa con respecto al agua.

**Conclusión de los ejemplos**:

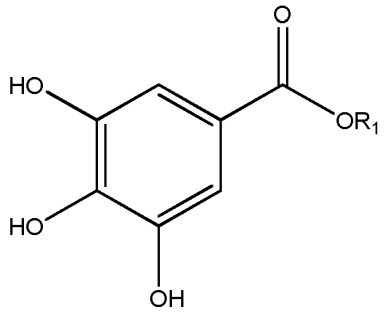
El galato de etilo induce diversas reacciones de defensa dentro de la hoja de tabaco tratada (por infiltración), como la producción de compuestos autofluorescentes del tipo fitoalexinas sin inducir clorosis. Esto sugiere que el galato de etilo no es fitotóxico. El galato de etilo también induce la alcalinización del medio extracelular de los cultivos de tabaco BY-2, y la acumulación de transcritos de PR.

Todos estos mecanismos manifiestan la acción de un inductor sobre las células vegetales. Los galatos de metilo y propilo también exhiben una actividad inductora demostrada por la inducción de compuestos autofluorescentes y la alcalinización del medio extracelular de los cultivos de tabaco BY-2.

En contraste, el ácido gálico no estimula las reacciones de defensa.

**REIVINDICACIONES**

1. Uso de un galato de alquilo representado por la Fórmula 1:




Fórmula 1

en la que $R_1$ es un grupo alquilo,
para la inducción de una planta.

2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el grupo alquilo es un grupo alquilo lineal que incluye preferiblemente de 1 a 10 átomos de carbono.

3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el grupo alquilo se selecciona del grupo que incluye metilo, etilo y propilo.

4. Procedimiento para la inducción de una planta, que comprende la aplicación de una composición que incluye un galato de alquilo en dicha planta, siendo el galato de alquilo el único agente activo de dicha composición.

5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la composición es una composición acuosa que se aplica por infiltración o pulverización foliar o radicular, preferiblemente por pulverización foliar.

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por que** la concentración de galato de alquilo en la composición acuosa es de 0,1 $mmol \cdot L^{-1}$ a 10 $mmol \cdot L^{-1}$, preferiblemente de 0,5 $mmol \cdot L^{-1}$ a 7,5 $mmol \cdot L^{-1}$, incluso más preferiblemente de 2 $mmol \cdot L^{-1}$ a 5 $mmol \cdot L^{-1}$.

7. Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, o procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** la planta se selecciona del grupo que comprende plantas agronómicamente útiles y plantas ornamentales, aromáticas y medicinales.

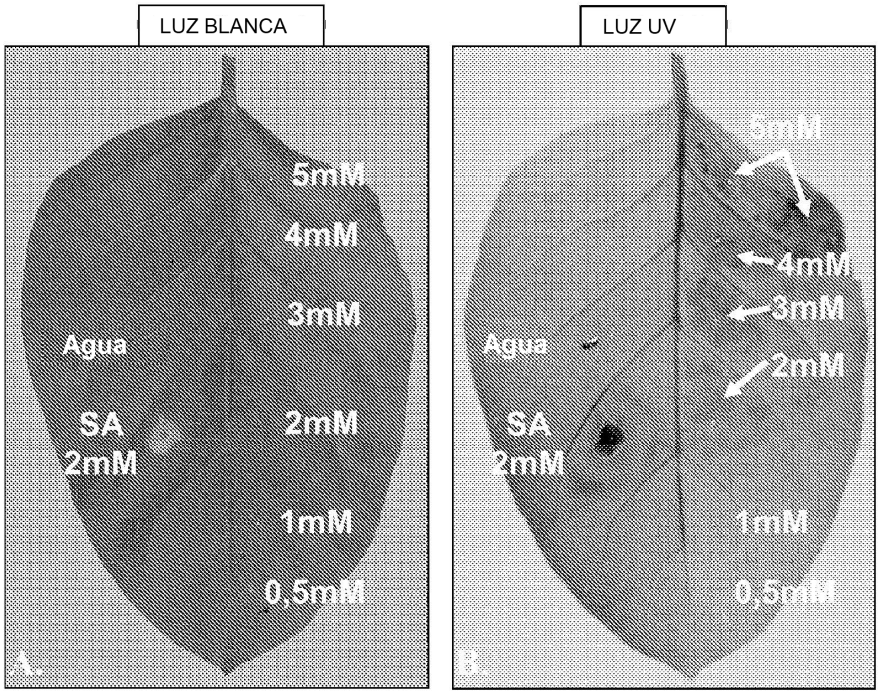



**Figura 1**

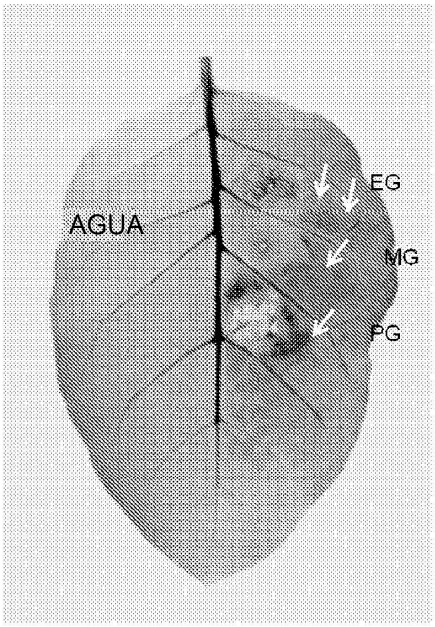
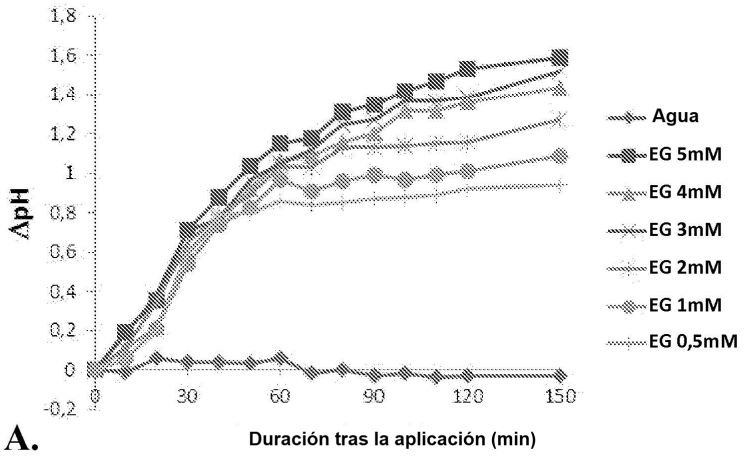
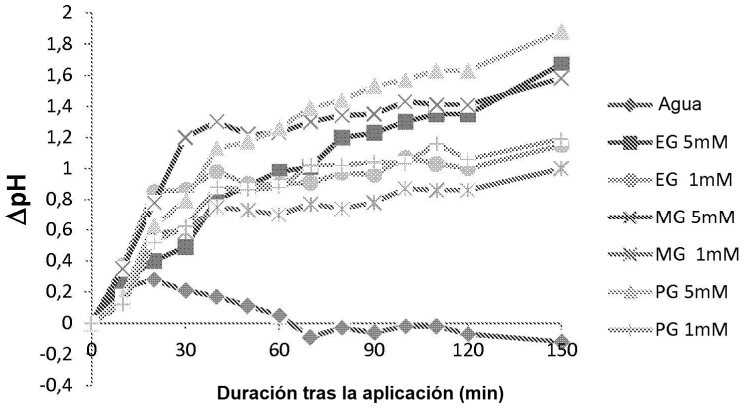



**Figura 2**

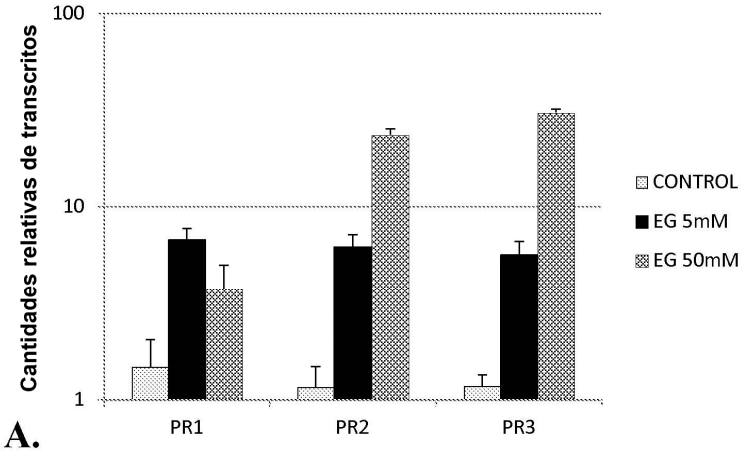

ΔpH
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
0
30
60
90
120
150
Duración tras la aplicación (min)
Agua
EG 5mM
EG 4mM
EG 3mM
EG 2mM
EG 1mM
EG 0,5mM

**A.**


ΔpH
2
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
0
30
60
90
120
150
Duración tras la aplicación (min)
Agua
EG 5mM
EG 1mM
MG 5mM
MG 1mM
PG 5mM
PG 1mM

**B.**

**Figura 3**


100
10
1
Cantidades relativas de transcritos
CONTROL
EG 5mM
EG 50mM
PR1
PR2
PR3
A.

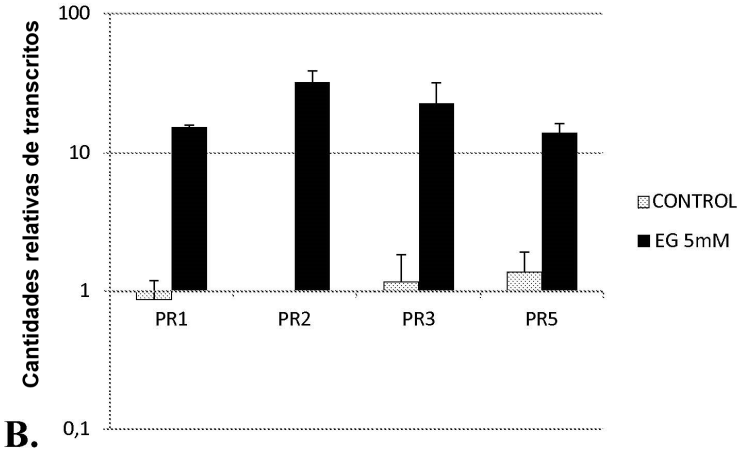

100
10
1
0,1
Cantidades relativas de transcritos
CONTROL
EG 5mM
PR1
PR2
PR3
PR5
B.

**Figura 4**

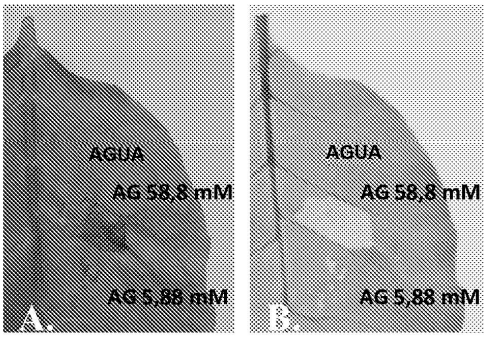



**Figura 5**

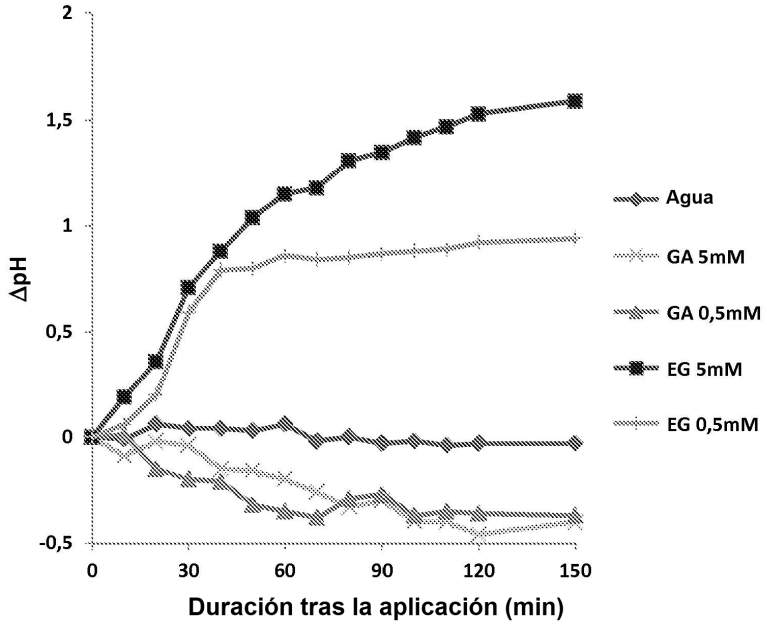



**Figura 6**

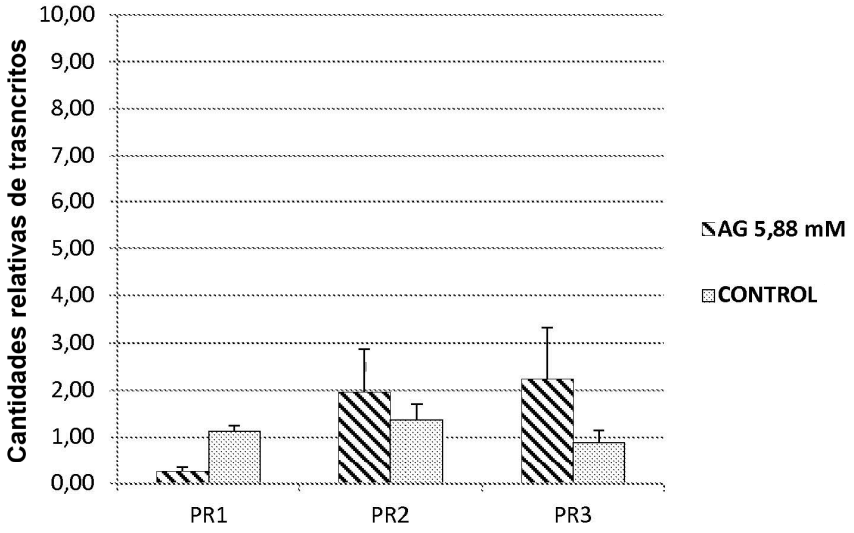

Cantidades relativas de trasncritos
10,00
9,00
8,00
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
PR1
PR2
PR3
AG 5,88 mM
CONTROL

**Figura 7**