

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 403**

51 Int. Cl.:

**A01N 65/12** (2009.01)

**A61K 36/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.07.2013 PCT/IL2013/050575**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14006626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2013 E 13813134 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2869826**

54 Título: **Repelentes de plagas de extractos de plantas**

30 Prioridad:

**05.07.2012 US 201261668042 P**

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

**19.02.2020**

73 Titular/es:

**EDEN SHIELD LTD. (100.0%)  
17 Te'Helet St.  
20179 Misgav , IL**

72 Inventor/es:

**KITRON KUPERSTEIN, YANIV y  
EITAN MENASHE, YONATAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 743 403 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

Repelentes de plagas de extractos de plantas

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere en términos generales a composiciones y métodos para repeler plagas. Más específicamente, se refiere a composiciones y métodos repelentes de plagas basados en extractos de plantas.

Antecedentes de la invención

10 Las plagas, en particular las plagas de peste, siguen siendo un problema mundial de salud pública y económica. El daño agrícola debido a las plagas asciende a miles de millones de dólares anuales; las plagas son vectores de algunas de las enfermedades más mortales del mundo; las especies invasoras son una preocupación creciente en todo el mundo. Por estas razones, y entre otras, el control de las poblaciones de plagas sigue siendo una preocupación social importante.

15 Un enfoque para el control de las poblaciones de plagas ha sido el uso de pesticidas. Sin embargo, los pesticidas adolecen de muchos problemas. Los pesticidas sintéticos, por ejemplo, tienden a ser venenosos, cancerígenos o teratogénicos. Dado que muchos de estos pesticidas no son biodegradables (o lo son lentamente), la concentración de estas sustancias en los tejidos corporales tiende a aumentar en la cadena alimentaria; una tendencia que ha provocado efectos desastrosos en las poblaciones de depredadores primarios en muchos ecosistemas.

20 Por lo tanto, se han realizado muchos esfuerzos recientes para el desarrollo de medios y métodos "naturales" de control de plagas, particularmente aquellos basados en productos químicos derivados de plantas como los piretroides. Sin embargo, incluso los pesticidas "naturales", incluidos los piretroides, comportan un problema de resistencia frente a las plagas. A medida que las mutaciones, que permiten a las plagas metabolizar el ingrediente activo del pesticida, se propagan a través de la población de plagas, la efectividad del pesticida disminuye a consecuencia de ello.

25 En muchas aplicaciones, no se requiere necesariamente actividad pesticida, y la actividad repelente de plagas es suficiente. Dado que la actividad de los repelentes de plagas no implica necesariamente la interrupción de un proceso metabólico, los repelentes son inherentemente menos propensos a provocar problemas de resistencia. Se han realizado una serie de descripciones sobre la actividad repelente de plagas en extractos de plantas, y se tiene bastante conocimiento sobre la capacidad de ciertos extractos de plantas como el ajo y el árbol de neem. Las descripciones representativas de repelentes de plagas a base de extractos de plantas incluyen las patentes de EE.UU. Nos. 5736584 (extracto de cactus) y 7179479 (*Foeniculum vulgare* [hinojo]); Pub. Solicitud de Pat. Nos. 30 20030124165 (*Tarhnanthus camphoratus* [arbusto de alcanfor]); 20050019432 (onagra); 20061530890 (*Spiraea*) y 20120015054 (*Euodia*); y Solicitudes PCT Pat. Nos. WO0004780 (*Callitris columellaris* [pino ciprés]), WO07148105 (menta, eucalipto, cítrico, lavanda, romero, tomillo, enebro, eugenia), WO12018152 (extracto de vinagre de roble) y WO12018153 (*Phellodendron* [alcornoque]).

35 Extractos de *Achillea* spp. (milenrama) se han utilizado en composiciones pesticidas; véase, por ejemplo, la patente húngara. No. 50592, patente de EE.UU. 8062676, y las publicaciones de solicitud de patente de EE.UU. Nos. 20070098570 y 20100144888.

40 A pesar del esfuerzo en investigación puesto en el desarrollo de composiciones basadas en extractos de plantas plaguicidas y pesticidas, el desarrollo de repelentes de plagas basados en extractos de plantas económicamente viables, particularmente aquellos que son útiles en aplicaciones agrícolas, sigue siendo una necesidad antigua aunque aún no satisfecha.

Sumario de la invención

El método y la composición descritos en este documento están diseñados para satisfacer esta necesidad clásica. En particular, se describen medios y métodos para repeler plagas que se basan en extractos de plantas cuya actividad repelente de plagas es desconocida hasta ahora.

45 Por lo tanto, un objeto de esta invención es describir un método para reducir la atracción de pulgones, barrenadores de tomate, moscas blancas, trips, ácaros y cualquier combinación de los mismos, en una superficie, que comprende los pasos de: -preparar un extracto de un material de planta colocando partes de la raíz aérea de *Achillea* 50 *fragrantissima* en etanol de al menos un 95% de pureza durante una duración predeterminada, y eliminar los sólidos restantes después de dicha duración predeterminada; -preparar una solución acuosa de dicho extracto en agua; - aplicar dicha solución acuosa a dicha superficie; y una composición para reducir la atracción de pulgones, barrenadores de tomate, moscas blancas, trips, ácaros y cualquier combinación de los mismos, en una superficie, obteniéndose la composición mediante los pasos de: -preparación de un extracto de un material vegetal mediante la 55 colocación de partes aéreas de la raíz de *Achillea fragrantissima* en etanol de al menos 95% de pureza durante una duración predeterminada, y eliminar los sólidos restantes después de dicha duración predeterminada, preparar una solución acuosa de dicho extracto en agua.

- Un objeto más de esta invención es describir dicho método, en el que dicha etapa de colocar las partes aéreas de dicha al menos una planta en un disolvente durante un período de tiempo predeterminado comprende colocar dichas partes aéreas de dicha al menos una planta en 96% de etanol durante 24 horas. Un objeto más de esta invención es describir dicho método, en el que dicha etapa de colocar las partes aéreas de dicha al menos una planta en un disolvente durante un período de tiempo predeterminado comprende colocar 150 g de material vegetal por litro de dicho disolvente en dicho disolvente durante dicho período de tiempo predeterminado.
- 5
- Un objeto más de esta invención es describir un método, tal como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que dicha etapa de aplicación comprende aplicar la composición mediante un método elegido del grupo que consiste en pulverización, inmersión, recubrimiento, puesta en contacto y aplicación con cepillo.
- 10
- Un objeto más de esta invención es describir dicho método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que dicha etapa de aplicación comprende aplicar la composición a una superficie.
- Un objeto más de esta invención es describir un método tal como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que dicha etapa de aplicación comprende aplicar la composición directamente a, al menos, parte de una planta.
- 15
- Un objeto más de esta invención es describir un método tal como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que dicha etapa de aplicación comprende aplicar la composición a una red antiplagas.
- Un objeto más de esta invención es describir un método tal como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que dicha etapa de aplicación comprende aplicar un extracto que comprende un componente caracterizado por los picos espectrales de masas  $m/z$  223, 151, 96 y 81.
- 20
- Un objeto más de esta invención es describir dicho método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que dicha etapa de aplicación comprende aplicar un extracto que comprende un componente caracterizado por los picos espectrales de masas  $m/z$  94, 82, 67, 59 y 43.
- Un objeto más de esta invención es describir dicho método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, que comprende adicionalmente una etapa de preparación de una solución acuosa de dicho extracto en agua antes de dicha etapa de aplicación. En algunas realizaciones de la invención, dicha etapa de preparar una solución acuosa de dicho extracto comprende preparar una solución acuosa en la que la concentración de dicho extracto está entre 0,1% y 5% (p/v). En algunas realizaciones de la invención, dicha etapa de preparación de una solución acuosa de dicho extracto comprende preparar una solución acuosa en la que la concentración de dicho extracto está entre 0,1% y 2,5% (p/v). En algunas realizaciones de la invención, dicha etapa de preparación de una solución acuosa de dicho extracto comprende preparar una solución acuosa en la que la concentración de dicho extracto está entre 0,1% y 1,5% (p/v). En algunas realizaciones de la invención, dicha etapa de preparación de una solución acuosa de dicho extracto comprende preparar una solución acuosa en la que la concentración de dicho extracto está entre 0,1% y 0,3% (p/v). En algunas realizaciones de la invención, dicha etapa de aplicación comprende aplicar aproximadamente 60 ml de la solución acuosa como se define en cualquiera de los puntos anteriores por metro cuadrado de superficie.
- 25
- 30
- 35
- Un objeto más de esta invención es describir dicho método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, que comprende adicionalmente una etapa de mezclar dicho extracto con un pesticida antes de dicha etapa de aplicación.
- 40
- Un objeto más de esta invención es describir un método tal como se define en cualquiera de los puntos anteriores, que comprende adicionalmente una etapa de introducir al menos un enemigo natural de dicha plaga.
- Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que el paso de colocar las partes de la raíz aérea de al menos una planta en un disolvente durante un período de tiempo predeterminado comprende colocar las partes aéreas de al menos una planta en etanol al 96% durante aproximadamente 24 horas.
- 45
- Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que el paso de colocar las partes de la raíz aérea de al menos una planta en un disolvente durante un período de tiempo predeterminado comprende colocar aproximadamente 150 g de material vegetal por litro del solvente en el solvente por el período de tiempo predeterminado.
- 50
- Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de aplicación comprende aplicar mediante un método seleccionado de un grupo que consiste en: (a) pulverización; (b) inmersión; (c) revestimiento; (d) puesta en contacto; (e) aplicación con cepillo; y cualquier combinación de los mismos.
- Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de aplicación comprende aplicar a una superficie.

Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la superficie se selecciona de un grupo que consiste en: (a) planta; (b) edificaciones; y cualquier combinación de los mismos.

5 Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de aplicación comprende aplicar directamente al menos a parte de una planta.

Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de aplicación comprende aplicar directamente al menos a parte de una edificación.

Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de aplicación comprende aplicar a una red anti-insectos.

10 Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de aplicación comprende aplicar un extracto que comprende un componente caracterizado por los picos espectrales de masas m/z 223, 151, 96 y 81.

15 Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de aplicación comprende aplicar un extracto que comprende un componente caracterizado por los picos espectrales de masas m/z 94, 82, 67, 59, y 43.

Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de preparar una solución acuosa del extracto comprende preparar una solución acuosa en la que la concentración del extracto está entre 0,1% y 5% (p/v).

20 Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de preparar una solución acuosa del extracto comprende preparar una solución acuosa en la que la concentración del extracto está entre 0,1% y 2,5% (p/v).

Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de preparar una solución acuosa del extracto comprende preparar una solución acuosa en la que la concentración del extracto está entre 0,1% y 1,5% (p/v).

25 Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de preparar una solución acuosa del extracto comprende preparar una solución acuosa en la que la concentración del extracto está entre 0,1% y 0,3% (p/v).

30 Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de aplicación comprende aplicar aproximadamente 60 ml de la solución acuosa por metro cuadrado de superficie.

Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la etapa de combinar el extracto con un polímero comprende coextruir el extracto con el polímero.

Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, que comprende adicionalmente una etapa de mezclar el extracto con un pesticida antes de la etapa de aplicación.

35 Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, que comprende adicionalmente una etapa de introducir al menos un enemigo natural de la plaga.

Otro objeto de la presente invención es describir el método como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que las plagas se seleccionan de un grupo que consiste en: (a) pulgones; (b) barrenadores de tomate; (c) moscas blancas; (d) trips; (e) ácaros y cualquier combinación de los mismos.

40 Otro objeto de la presente invención es describir una composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que el extracto comprende un componente caracterizado por los picos espectrales de masas m/z 223, 151, 96 y 81.

45 Otro objeto de la presente invención es describir una composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que el extracto comprende un componente caracterizado por los picos espectrales de masas m/z 94, 82, 67, 59 y 43.

Otro objeto de la presente invención es describir una composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en donde la composición comprende una solución acuosa que contiene entre 0,1% y 5% (p/v) del extracto.

50 Otro objeto de la presente invención es describir una composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en donde la composición comprende una solución acuosa que contiene entre 0,1% y 2,5% (p/v) del extracto.

Otro objeto de la presente invención es describir una composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en donde la composición comprende una solución acuosa que contiene entre 0,1% y 1,25% (p/v) del extracto.

5 Otro objeto de la presente invención es describir una composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en donde la composición comprende una solución acuosa que contiene entre 0,1% y 0,3% (p/v) del extracto.

Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, que comprende además al menos un pesticida.

10 Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la composición está adaptada para repeler plagas seleccionadas de un grupo que consiste en: (a) pulgones; (b) barrenadores de tomate; (c) moscas blancas; (d) trips; (e) ácaros y cualquier combinación de los mismos.

Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la composición está adaptada para su aplicación a una superficie.

15 Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la superficie se selecciona de un grupo que consiste en: (a) planta; (b) edificación; y cualquier combinación de los mismos.

20 Otro objeto de la presente invención es describir las composiciones como se definen en cualquiera de los puntos anteriores, en el que el extracto de la planta comprende un compuesto químico seleccionado de un grupo que consiste en: (a) flavonoides; (b) saponinas; y cualquier combinación de los mismos.

Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la composición se aplica directamente, al menos, a parte de una planta.

Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la composición se aplica directamente, al menos, a parte de una edificación.

25 Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la composición contiene adicionalmente aditivos seleccionados de un grupo que consiste en: (a) conservantes; (b) emulsionantes; (c) tensioactivos; (d) aditivos de liberación lenta; (e) aditivos UV; (f) aditivos de encolado; (g) agentes colorantes; (h) fragancias; (i) diluyentes; (j) agentes espumantes; (k) estabilizadores y cualquier combinación de los mismos.

30 Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la composición está encapsulada en un dispositivo de liberación lenta.

Otro objeto de la presente invención es describir la composición como se define en cualquiera de los puntos anteriores, en el que el dispositivo de liberación lenta está compuesto por polímeros de ácido glicólico o ácido láctico.

35 Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con referencia a los dibujos, en los que:

La Fig. 1 presenta cromatografías de gas representativas del extracto descrito en la presente invención;

La Fig. 2 presenta espectros de masas representativos de fracciones particulares del extracto obtenido por cromatografía de gases;

40 La Fig. 3 presenta una fotografía que muestra la configuración experimental de una demostración de la eficacia de los materiales y métodos descritos en este documento; y,

La Fig. 4 muestra una fotografía de los experimentos de configuración diseñados para probar la eficacia de los materiales y métodos descritos en el presente documento cuando se aplican a la malla, y gráficos que representan los resultados de los experimentos.

45 La figura 5 muestra una fotografía de los experimentos de configuración diseñados para probar la eficacia de los materiales contra los ácaros cuando se aplican a las hojas, y gráficos que representan los resultados de los experimentos.

50 La figura 6 muestra una fotografía de los experimentos de configuración diseñados para probar la eficacia de los materiales contra los ácaros rojos cuando se aplican a las cubiertas de red, y los gráficos que representan los resultados de los experimentos.

La figura 7 muestra una fotografía de los experimentos de configuración diseñados para probar la eficacia de los materiales contra escarabajos nitidulídicos cuando el extracto se aplica a redes de algodón de árboles de huerta, y gráficos que trazan los resultados de los experimentos.

La figura 8 muestra el resultado de un experimento de TLC para detectar flavonoides.

5 La figura 9 muestra el resultado de un experimento de TLC para detectar saponinas.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

10 En la siguiente descripción, se describirán varios aspectos de la invención. Con fines explicativos, se exponen detalles específicos para proporcionar una comprensión profunda de la invención. Será evidente para cualquier experto en la materia que hay otras realizaciones de la invención. Por lo tanto, la invención no está limitada por lo que se ilustra en la figura y se describe en la memoria descriptiva, sino solo como se indica en las reivindicaciones adjuntas.

Como se usa en este documento, el término "aproximadamente" se refiere a un intervalo de  $\pm 25\%$  con respecto a la cantidad nominal.

15 El término "pesticida" se refiere en lo sucesivo a un agente químico o biológico que por su efecto incapacita y/o mata las plagas.

El término "repelente" se refiere en lo sucesivo a una sustancia aplicada a una superficie que desalienta a las plagas a aterrizar o trepar en esa superficie.

El término "plaga" se refiere en lo sucesivo a arácnidos, parásitos o insectos que son perjudiciales para los seres humanos y/o cultivos y/o plantas

20 El término "saponina" se refiere en el presente documento a una clase de compuestos químicos encontrados en particular en abundancia en varias especies de plantas. Más específicamente, son glucósidos anfipáticos agrupados, en términos de fenomenología, por la espuma similar a un jabón que producen cuando se agitan en soluciones acuosas y, en términos de estructura, por su composición de uno o más restos de glucósidos hidrofílicos combinados con un derivado de triterpeno lipofílico.

25 El término "flavonoide" se refiere en lo sucesivo a una gran familia de compuestos de polifenoles sintetizados por plantas que tienen una estructura química común.

La expresión "dispositivo de liberación lenta" se refiere en lo sucesivo a un dispositivo que libera lentamente el ingrediente activo. En los pesticidas, la liberación lenta podría tener importancia para reducir la cantidad de pesticidas utilizados, ya que serán más eficientes y menos costosos.

30 La base de la invención en este documento descrita es una composición de extracto vegetal derivada de una planta de *Achillea fragrantissima*.

Se sugiere que algunos de los compuestos responsables del efecto repelente pertenecen a los Flavonoides y/o las Saponinas.

35 La composición repelente se encuentra que es útil para proteger los cultivos contra los daños causados por las plagas. Los principales grupos de plagas, familias y especies que repele el extracto de plantas de la presente invención son: pulgones, polillas del tomate, moscas blancas, trips y ácaros. El extracto de la planta también puede ser beneficioso contra otras especies de plagas.

También se descubrió que el extracto de la planta es útil para eliminar las plagas dentro de las casas.

40 En las realizaciones típicas de la invención, el extracto se prepara colocando material vegetal (en realizaciones preferidas, se usan partes aéreas de las plantas) en un disolvente hasta que al menos una parte del componente o componentes activos de la planta se haya extraído en el solvente. En realizaciones preferidas de la invención, el disolvente es etanol; en las realizaciones más preferidas, se usa etanol al 96%. En realizaciones típicas de la invención, se usan aproximadamente 150 g de material vegetal por litro de disolvente, y el material vegetal se coloca en el disolvente durante aproximadamente 24 h. Luego se elimina el material vegetal sólido (preferiblemente por filtración), y el líquido restante, que comprende el extracto vegetal, se usa entonces en la composición reivindicada como repelente de plagas.

45 En realizaciones preferidas, se usa el extracto completo. Los extractos utilizados se han caracterizado, al menos en parte, por cromatografía de gases y espectrometría de masas. A continuación se hace referencia a la FIG. 1, que muestra los cromatogramas de gases (GC) típicos de extractos de *Achillea* sp. obtenidos por el método anterior. Los GC que se muestran en la figura se obtuvieron usando un sistema Hewlett-Packard G1800A GCD equipado con una columna capilar de fenilmetilsiloxano al 5% (HP-5MS) (30 m de longitud, 0,25 mm de diámetro interno). Se usó inyección sin división; el caudal de gas portador de helio fue de 1 ml/min, y el retraso del disolvente fue de 4,8 min.

El detector se calentó a 280°C y el inyector a 250°C. El programa de temperaturas fue el siguiente: la columna se mantuvo a una temperatura constante de 50°C durante 4 min. La temperatura se elevó entonces a una velocidad de 8°C/min hasta que alcanzó los 280°C, donde se mantuvo constante durante 60 min.

5 A continuación se hace referencia a la FIG. 2, que muestra espectros de masas de dos de las fracciones obtenidas del GC. Las figs. 2A y 2B muestran espectros de masas de la fracción obtenida a los 24,220 min en el GC que se muestra en la FIG. 1A y a 24,298 min en el GC mostrado en la FIG. 1B. El espectro de masas muestra picos principales (en orden de intensidad decreciente) m/z 151, 81 y 96, y un pico principal a 223. El espectro de masas mostrado en la FIG. 1A también parece mostrar un pico de dímero m/z 446. La Fig. 2C muestra un espectro de masas de la fracción eluida a los 14,008 minutos en el GC que se muestra en la FIG. 1A. El espectro de masas tiene picos importantes (en orden de intensidad decreciente) con m/z 82, 67, 43, 94 y 59. Sin desear limitarse a la teoría, parece que los ingredientes activos en los extractos están contenidos dentro de esta fracción.

10 De acuerdo con el método para repeler las plagas descritas en el presente documento, la composición repelente de plagas se aplica a una superficie o volumen en el que se desea que no entren las plagas. La composición se puede aplicar en el área objetivo por cualquier medio conveniente conocido en la técnica; ejemplos no limitantes incluyen inmersión, recubrimiento, puesta en contacto, rociado y aplicación con cepillo, dependiendo de la naturaleza del área objetivo. Por ejemplo, si el área objetivo es una flor o una fruta, la inmersión puede ser más eficiente; para la aplicación en superficies, la pulverización puede ser el método preferido. La composición se pulveriza en una superficie objetivo.

15 En realizaciones más preferidas, la solución acuosa contiene no más del 5% (p/v) de extracto. En las realizaciones más preferidas, se pulverizan aproximadamente 60 ml de una solución que contiene 1-1,5% (p/v) del extracto por metro cuadrado de superficie. El extracto se puede rociar sobre plantas, redes o cualquier otra superficie compatible para reducir la atracción de plagas hacia el área objetivo.

20 De acuerdo con la invención, el extracto se diluye en agua antes de su aplicación. En algunas realizaciones preferidas de la invención, el extracto se diluye para formar una solución que es un extracto al 5,0% (p/v). En otras realizaciones preferidas de la invención, el extracto se diluye para formar una solución que es un extracto al 2,5% (p/v). En otras formas de realización preferidas de la invención, el extracto se diluye para formar una solución que tiene un 0,3% de extracto (p/v).

25 Si bien el extracto es un repelente efectivo contra una amplia variedad de plagas, se ha encontrado que es particularmente efectivo contra pulgones, polillas del tomate, moscas blancas y trips.

30 Como se menciona anteriormente, el uso de pesticidas se sabe que conduce a resistencia. Por lo tanto, se describe un método para reducir o eliminar la resistencia de los pesticidas. En este método, las composiciones descritas en la presente invención se mezclan con un pesticida conocido y la mezcla se aplica como antes. Típicas mezclas comprenden entre 0,1% y 10% de la composición en peso y entre 0,1% y 20% del pesticida en peso. Dado que una fracción significativa de las plagas no serán atraídas por la composición sin entrar en contacto o ingerir una dosis efectiva del pesticida, la probabilidad de que las mutaciones que permiten que las plagas metabolicen el pesticida que se extenderá a través de la población se reduce.

35 La invención se describirá ahora mediante una serie de ejemplos ilustrativos.

#### EJEMPLO 1

40 Se colocaron dos cuadrados de col roja de 3 cm x 3 cm en una placa de Petri. Una de las piezas de col se trató con una solución diluida del extracto preparado como se describe anteriormente, y la otra con una solución al 5% (p/v) de etanol en agua. En tres experimentos separados, se probaron soluciones de extracto diluido al 5%, 2,5% y 0,3% (p/v), respectivamente. Cada experimento se realizó tres veces. Se colocaron 15 trips hembras adultas en cada placa de Petri. Las hojas se observaron tres días después del comienzo del experimento. Las áreas anaranjadas o blancas en la col indican el consumo de los trips.

45 Las hojas de col tratadas con una solución acuosa al 5% del extracto estaban completamente libres de cualquier signo de consumo por parte de los trips, mientras que todas las hojas de control mostraron signos de haber sido atacadas por los trips.

50 En un segundo experimento, las hojas de col roja fueron tratadas con extracto de árbol de Neem, que según se sabe tiene actividad repelente de plagas y pesticidas, y todas las hojas tratadas mostraron así evidencias de haber sido atacadas por los trips.

#### EJEMPLO 2

55 Se colocaron aproximadamente 20 plantas de cebollino en macetas en un invernadero. Las plantas se cubrieron con una red anti-insectos de 40 mallas. A continuación se hace referencia a la FIG. 3, que presenta una fotografía de la configuración experimental. La mitad de las sembradoras se recubrieron con 60 ml/m<sup>2</sup> de la composición descrita en el presente documento que comprende 1,25% en peso de extracto de Achillea, y la otra mitad se recubrió con una

mezcla de etanol-agua como control. Después de aproximadamente dos semanas, se verificó el número de trips en las plantas. Después de dos semanas, las plantas tratadas de acuerdo con la invención en este documento descrita promediaron 5 trips por infestación de plantas, mientras que las plantas de control promediaron 60 trips por planta. Por lo tanto, el material y el método de la presente invención condujeron a una reducción > 90% en la cantidad de infestación por trips en relación con la muestra de control.

#### EJEMPLO 3

Se realizó un experimento a escala industrial en cooperación con Bio-Bee (Sde Eliahu, Israel) en un invernadero en el que se cultivaron pimientos orgánicos. Las paredes del invernadero, hechas de una red de 850 m de longitud, se rociaron con una composición que contenía extracto de Achillea (1% p/v, 60 ml/m<sup>2</sup>) de acuerdo con los métodos descritos en este documento quincenalmente durante seis semanas. Como control, las paredes de un segundo invernadero, hecho de una red similar, no se trataron. A continuación se hace referencia a la FIG. 4A, que presenta una fotografía que ilustra la configuración experimental. En el control y en los invernaderos experimentales, las plantas se trataron mediante la aplicación de un depredador occidental de trips de flores de acuerdo con la tecnología desarrollada por Bio-Bee o mediante la aplicación de un pesticida que contiene espinosad disponible comercialmente (Tracer® fabricado por Dow Chemicals). A continuación se hace referencia a las Figs. 4B y 4C, que presentan gráficos de los resultados experimentales (porcentaje de plantas infestadas por trips en función del tiempo). Mientras que en ambos experimentos en los que el depredador Bio-Bee y aquellos en los que se usó el pesticida que contiene espinosad como controles, aproximadamente el 50% de las plantas de control mostraron signos de infestación por trips, ninguna de las plantas en el invernadero experimental mostró ningún signo de infestación por trips, demostrando así la eficacia mejorada de la presente invención utilizada junto con la tecnología de Bio-Bee en relación con el uso de la tecnología de Bio-Bee sola.

#### EJEMPLO 4

Se plantaron varias plántulas de algodón en cada una de las dos macetas, y se colocaron dentro de una sola jaula. Las plántulas en una de las macetas se trataron con extracto de Achillea de acuerdo con una realización de la presente invención (1% p/v, 60 ml/m<sup>2</sup>), mientras que la segunda se dejó sin tratar como control. Aproximadamente 100 moscas blancas fueron liberadas en la jaula, y después de 36 horas, se midió el número de moscas blancas en cada una de las dos macetas. Se realizaron tres repeticiones independientes del experimento. En promedio, se encontraron > 80 moscas blancas en las macetas que contienen las plantas de control, mientras que se encontraron <5 en las macetas que contienen las plantas tratadas, es decir, la invención en este documento descrita proporcionó una reducción > 90% en la cantidad de infestación de moscas blancas.

#### EJEMPLO 5

Seis maceteros que contenían plantas de tomate se cubrieron con una red de malla 40 que contenía aproximadamente 75 agujeros de diámetro de aproximadamente 5-10 mm. Las redes que cubren tres de las macetas se revistieron con extracto de Achillea según la invención en este documento descrita y se secaron al sol durante aproximadamente media hora, mientras que las tres restantes se revistieron con una solución de etanol/agua como control. Los seis plantadores se introdujeron en un contenedor que contenía aproximadamente dos docenas de polillas del tomate (Tuta absoluta). Se verificaron las macetas para detectar infestación de polillas del tomate 15 días después del comienzo del experimento. Se encontraron polillas muertas de las hojas del tomate en cada una de las macetas de control (tres en cada una de las dos macetas, y una en la tercera), y todas las plantas en ellas mostraron evidencia de haber sido comidas. No se encontraron polillas en hojas muertas ni evidencia de ataque de polillas en las plantas experimentales.

#### EJEMPLO 6

Se realizó un experimento en colaboración con Jacob Nakash, Bet Shean Valley, diciembre de 2012.

Se trató una hoja de pimiento Bell con producto EdenShield (extracto de Achillea en una concentración de 20 mg/ml) y se colocó en una placa de Petri con una hoja no tratada y una hoja adicional infestada con araña roja. Se prepararon cinco platos idénticos como se describe. Los platos fueron monitoreados después de 3 días para contar cuántos ácaros rojos infestaron las hojas tratadas y de control.

A continuación se hace referencia a la FIG. 5A, que presenta una fotografía que ilustra la configuración experimental.

La Figura 5B presenta gráficamente los resultados del experimento descrito. Se puede ver claramente que después de tres días la cantidad de ácaros rojos en la hoja tratada con el producto EdenShield fue significativamente menor que su cantidad en la hoja no tratada.

#### EJEMPLO 7

Se realizó un experimento en colaboración con Jacob Nakash, Bet-Shean Valley, diciembre de 2012.



- 5 Dos macetas con una planta de pimiento en cada una se cubrieron con una red antiplagas y se interconectaron por un tubo en el que se introdujeron los ácaros rojos. Los ácaros eran libres de elegir a qué recipiente volvían. La cubierta de la red de un recipiente se trata con el producto EdenShield (extracto de Achillea a una concentración de 20 mg/ml) rociando el producto sobre la cubierta de la red y el otro recipiente sirve como control y, por lo tanto, su red no se trata con ningún material. Se llevaron a cabo dos experimentos utilizando la configuración experimental descrita con solo una diferencia en el número de ácaros que se introdujeron en el tubo.
- A continuación se hace referencia a la FIG. 6A, que presenta una fotografía que ilustra la configuración experimental.
- 10 A continuación se hace referencia a la FIG. 6B, que describe gráficamente la cantidad de ácaros en cada una de las macetas. Se puede ver que aunque el número de ácaros introducidos en cada experimento era diferente, el porcentaje de su preferencia era similar.
- EJEMPLO 8
- Se realizó un experimento en colaboración con Jacob Nakash, Bet Shean Valley, realizado en Kibutz Shluchot, y Sde-Elyahu, Bet Shean Valley, Israel.
- 15 En un experimento realizado en Kibutz Shluchot, cuatro árboles de huerto seleccionados para la prueba eran de la especie Hatrawi y tenían 6-7 años y cada uno contenía aproximadamente 15-20 racimos.
- Todos los racimos en los huertos estaban cubiertos por 10 redes de plástico de malla como práctica agrícola normal.
- El 20/9/2012, cuatro racimos en cada uno de los cuatro árboles seleccionados para el experimento se cubrieron adicionalmente con una red de algodón con aberturas de 10 mm sumergidas en la solución de extracto de la planta antes de ser colocadas. Los racimos no están cubiertos con la red de algodón que sirve como control.
- 20 El 10/10/2012 (20 días después del recubrimiento con la red de algodón) las redes se rociaron con una solución de extracto vegetal.
- El 18/10/2012 (8 días después de la pulverización de las redes con la solución de extracto vegetal) se tomaron muestras de los escarabajos tratados para detectar escarabajos nitidulidos, y se compararon con una cantidad igual de racimos de árboles no tratados.
- 25 A continuación se hace referencia a la FIG. 7A, que presenta una fotografía que ilustra la configuración experimental en Kibutz Shluchot.
- En un segundo experimento realizado en Kibutz Sde Eliyahu, dos árboles frutales de 15 años seleccionados para el ensayo eran de la especie Halawi y contenían alrededor de 18 racimos.
- 30 Todos los racimos en los huertos estaban cubiertos por 10 redes de plástico de malla como práctica agrícola normal.
- Similar al experimento en Kibutz Shluchot:
- El 20/9/2012, todos los racimos en un árbol se cubrieron adicionalmente con una red de algodón con aberturas de 10 mm sumergidas en la solución de extracto de la planta antes de ser colocadas. Los racimos del segundo árbol no estaban cubiertos con la red de algodón y sirvieron como control para el experimento.
- 35 El 10/10/2012 (20 días después del recubrimiento con la red de algodón) las redes de algodón se rociaron con solución de extracto vegetal.
- El 24/10/2012 (2 semanas después de la pulverización de las redes con la solución de extracto vegetal) se tomaron muestras de los escarabajos tratados para detectar escarabajos nitidulídeos, y se compararon con una cantidad igual de racimos del árbol no tratado.
- 40 A continuación se hace referencia a la FIG. 7b, que presenta una fotografía que ilustra la configuración experimental en Kibutz Sde Eliyahu.
- A continuación se hace referencia a la Fig. 7C que resume en un gráfico los resultados del experimento. Se muestra que el tratamiento redujo la cantidad promedio de escarabajos nitidulidos en un 66% en Kibutz Shluchot, y en un 88% en Kibutz Sde Eliyahu.
- 45 EJEMPLO 9
- Se realizó un experimento específico de cromatografía en capa fina (TLC) para detectar flavonoides en extractos de Achillea Fragrantissima con diferentes actividades de bioensayo. La actividad del bioensayo se determinó como se describe en el Ejemplo 6, utilizando trips en lugar de ácaros.
- Las muestras se colocaron en 25 láminas de aluminio 20x20 cubiertas con gel de sílice TLC 60 F254 que sirvió

como la fase estacionaria. La fase móvil estaba compuesta de acetato de etilo, ácido fórmico, ácido acético y agua en una relación de 100: 11: 11: 27, respectivamente.

La muestra se tiñó con una solución de metanol al 1% de difenilboriloxietilamina seguido de una solución de etanol al 5% de polietilenglicol-4600 y luego se secó a temperatura ambiente.

5 La visualización se realizó bajo UV-366nm.

A continuación se hace referencia a la Figura 8 que presenta los resultados del experimento TLC:

10 El carril 1 es un "patrón oro" preparado a partir de un residuo sólido del procedimiento de extracción; Carril 2: extracción de la planta realizada a temperatura ambiente (RT) durante 3 horas en etanol al 96%; Carril 3: extracción de la planta realizada en etanol al 96% en ebullición durante 1 hora (primera extracción); Carril 4: extracción de la planta realizada en etanol al 96% en ebullición durante 1 hora (segunda extracción); Carril 5: extracción de la planta realizada en etanol al 96% en ebullición durante 1 hora (tercera extracción); Carril 6 - 25% de etanol se dejó a TA durante 3 horas.

Se puede ver en la Figura 8 que el compuesto a Rf 0.4 (801) no estaba en la muestra en el carril 6 y se presentaba a concentraciones menores en la muestra en los carriles 4-5.

15 Las muestras en los carriles 1-3 fueron estables en los diferentes bioensayos.

En el caso de la extracción por etapas (muestras en carriles 3-%), la actividad repelente disminuyó significativamente en cada extracto consecutivo. La muestra 6 no tuvo actividad en los bioensayos.

Es evidente que existe una conexión entre el contenido del material en Rf 0.4 y la actividad repelente del extracto.

#### EJEMPLO 10

20 Un experimento específico de cromatografía en capa fina (TLC) para detectar el contenido de saponinas en extractos de *Achillea Fragrantissima* con diferente actividad en bioensayo. La actividad del bioensayo se determinó como se describe en el Ejemplo 6, utilizando trips en lugar de ácaros.

25 Las muestras se colocaron en 25 láminas de aluminio 20x20 cubiertas con gel de sílice TLC 60 F254 que sirvió como la fase estacionaria. La fase móvil estaba compuesta de cloroformo, ácido acético; metanol y agua en una relación de 64: 32: 12: 8, respectivamente.

La muestra se tiñó con anisaldehído-ácido sulfúrico (0,5 ml de anisaldehído se mezcla con 10 ml de ácido acético glacial, 85 ml de metanol y 5 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado) y luego se secaron a 100°C durante 2-3 minutos.

La visualización se realizó bajo UV-366nm.

A continuación se hace referencia a la figura 9 que presenta los resultados del experimento TLC:

30 El carril 1 es un "patrón oro" preparado a partir de un residuo sólido del procedimiento de extracción; Carril 2: la extracción de la planta se realizó a temperatura ambiente (TA) durante 3 horas en etanol al 96%; Carril 3: la extracción de la planta se realizó en etanol al 96% en ebullición durante 1 hora (primera extracción); Carril 4: la extracción de la planta se realizó en etanol al 96% en ebullición durante 1 hora (segunda extracción); Carril 5: la extracción de la planta se realizó en etanol al 96% en ebullición durante 1 hora (tercera extracción); Carril 6 - 25% de etanol se dejó a TA durante 3 horas.

35 El compuesto con Rf 0,35 (901) y el compuesto con Rf 0,56 (902) estaban presentes solo en extractos activos y fueron responsables de la actividad de las muestras 1, 2 y 3. El compuesto 2 con Rf 0,44 (903) estaba presente solo en extractos no activos.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para reducir la atracción de barrenadores de tomate, polillas del tomate, moscas blancas, trips, ácaros y cualquier combinación de estos, en una superficie. que comprende los pasos de:
- 5 - preparar un extracto de un material vegetal colocando partes de la raíz aérea de *Achillea fragrantissima* en etanol de al menos 95% de pureza durante una duración predeterminada, y eliminando los sólidos que quedan después de dicha duración predeterminada;
- preparar una solución acuosa de dicho extracto en agua;
- aplicar dicha solución acuosa en dicha superficie.
- 10 2. El método según la reivindicación 1, en el que el etanol tiene una pureza de 96% y la duración predeterminada es de 24 horas.
3. El método según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha etapa de aplicación comprende aplicar mediante un método seleccionado de un grupo que consiste en:
- a. pulverización
- b. inmersión;
- 15 c. revestimiento;
- d. puesta en contacto
- e. aplicación con cepillo; y cualquier combinación de los mismos.
4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa de aplicación comprende:
- a. aplicar directamente a al menos parte de una planta;
- 20 b. aplicar directamente a al menos parte de una edificación; o
- c. aplicar a una red anti-insectos.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la concentración de masa del extracto en la solución acuosa se selecciona de un grupo que consiste en:
- a. entre 0,1% y 5% (p/v),
- 25 b. entre 0,1% y 2,5% (p/v),
- c. entre 0,1% y 1,5% (p/v), o
- d. entre 0,1% y 0,3% (p/v).
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha etapa de aplicación comprende además aplicar 60 ml de dicha solución acuosa por metro cuadrado de superficie.
- 30 7. La composición que disminuye la atracción de los barrenadores de tomate, polillas del tomate, moscas blancas, trips, ácaros y cualquier combinación de los mismos, en una superficie, obteniéndose la composición mediante los pasos de:
- preparar un extracto de un material vegetal colocando partes de la raíz aérea de *Achillea fragrantissima* en etanol de al menos un 95% de pureza durante una duración predeterminada, y eliminando los sólidos que quedan después de dicha duración predeterminada;
- 35 - preparar una solución acuosa de dicho extracto en agua.

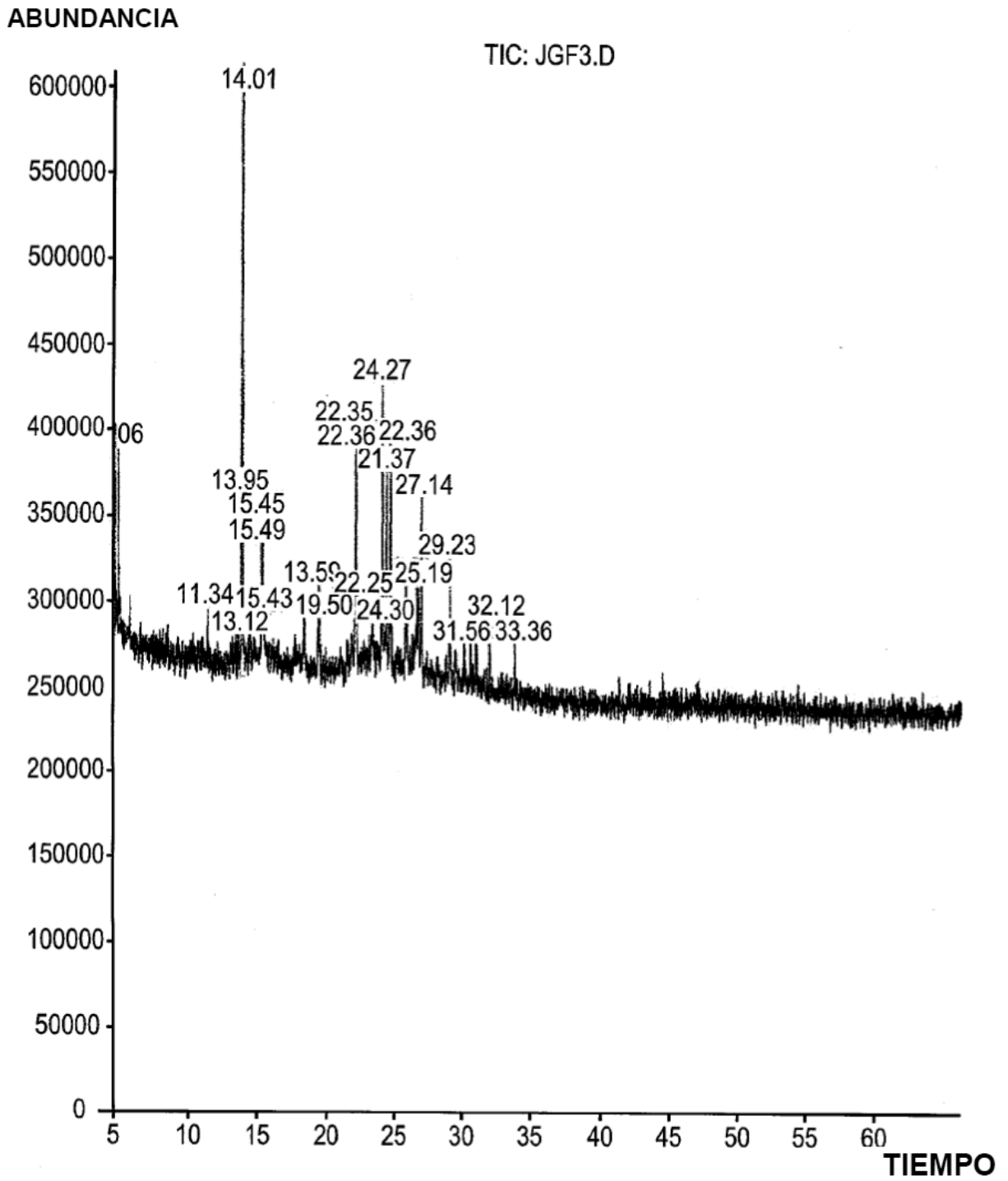
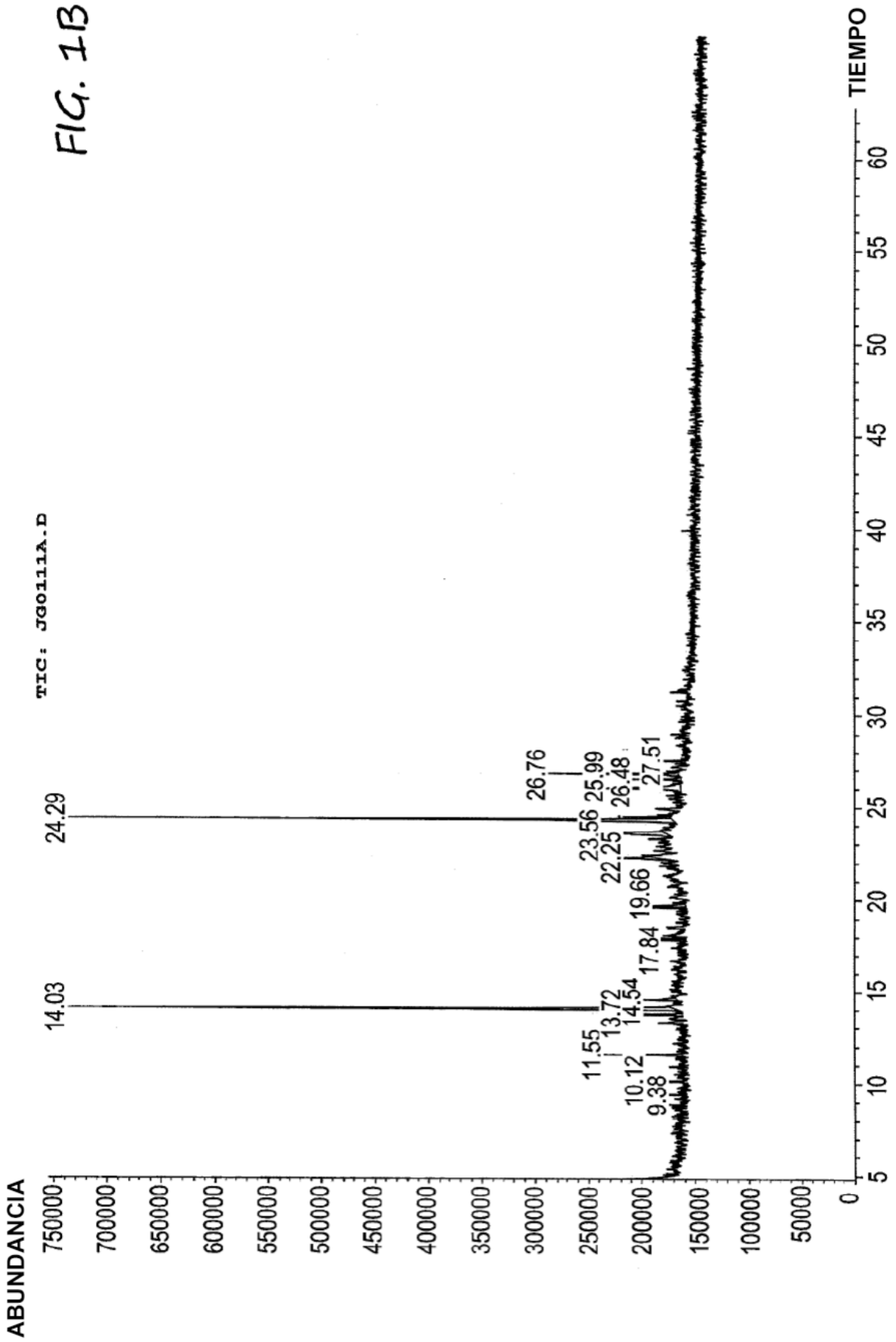
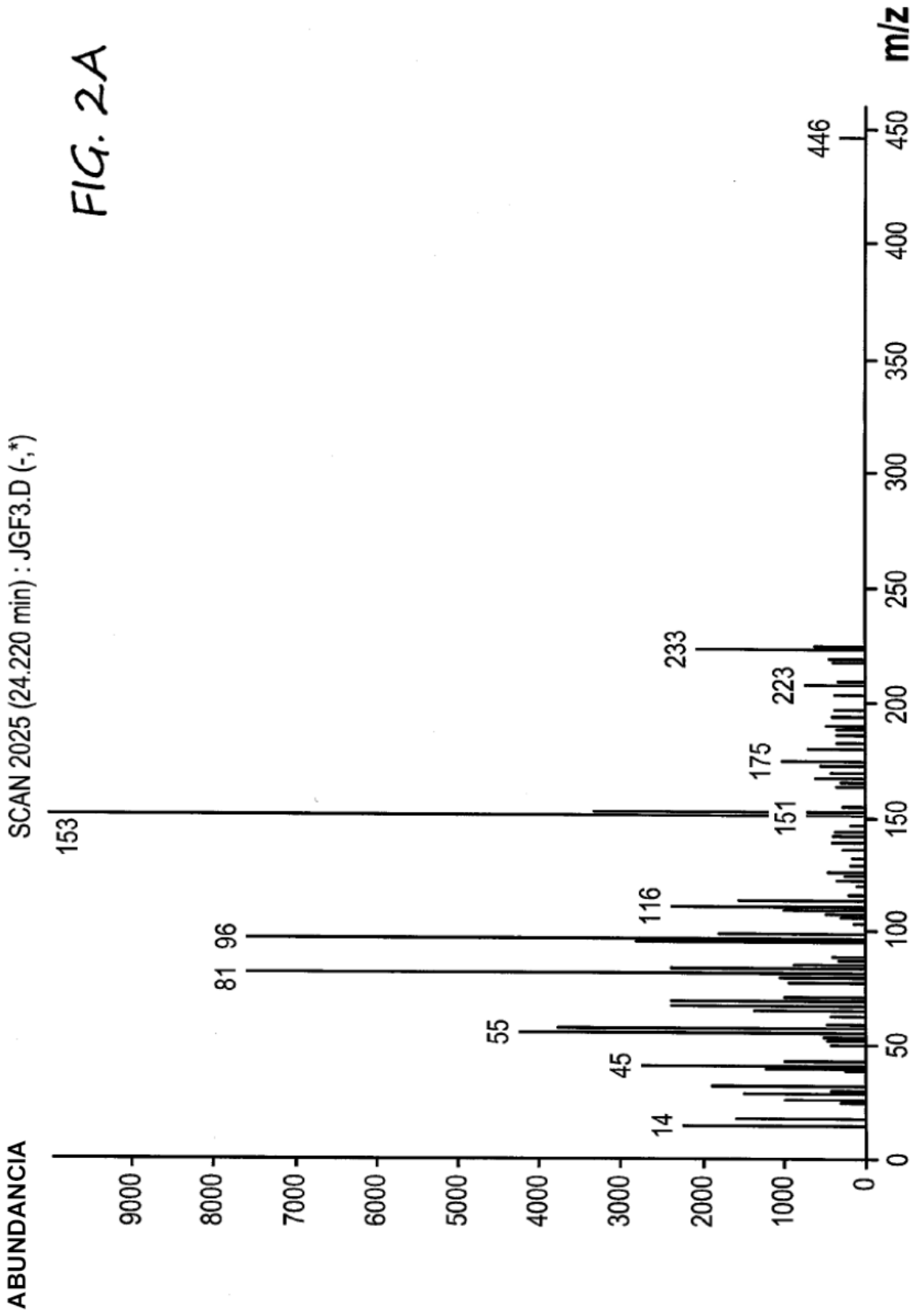
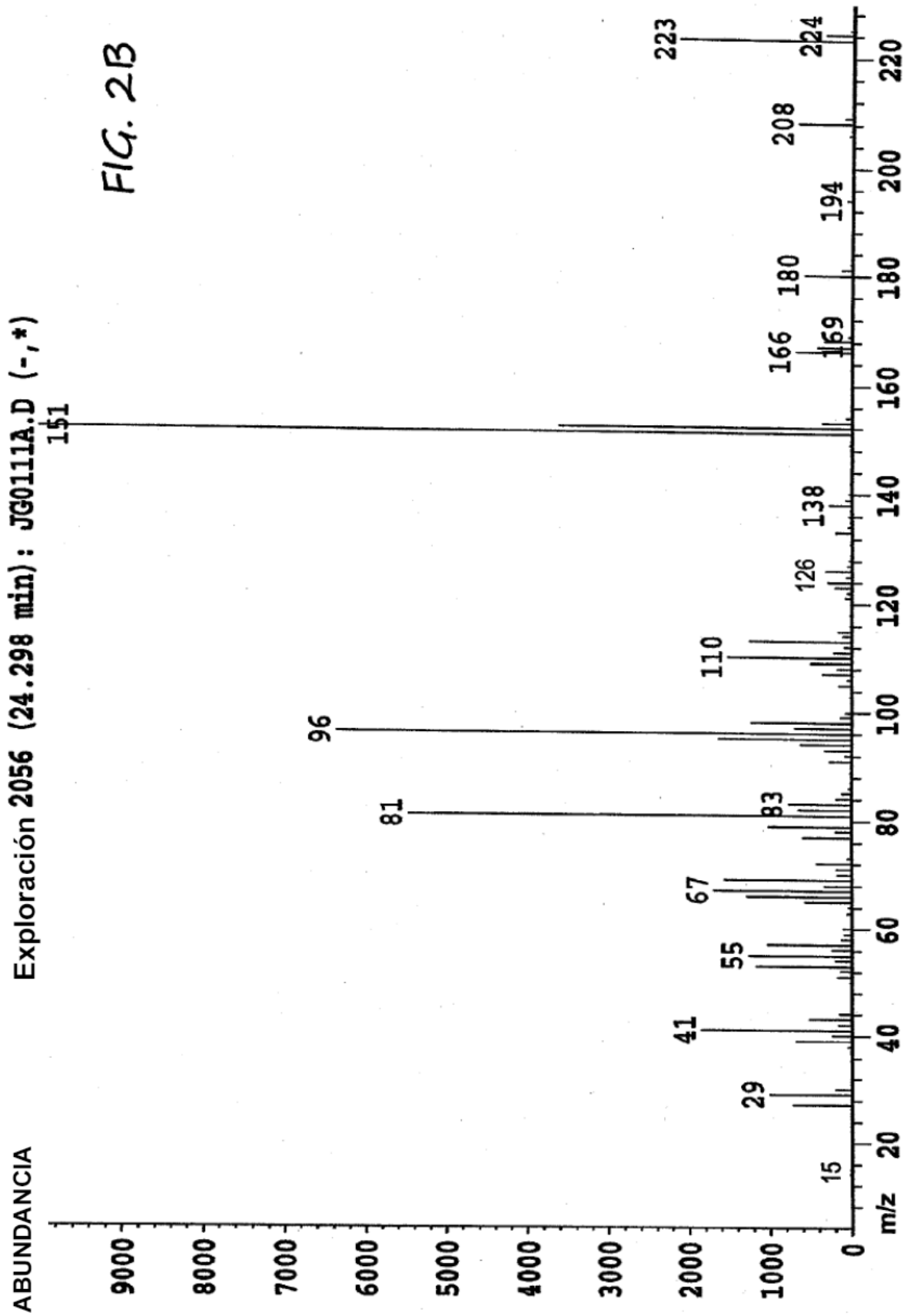
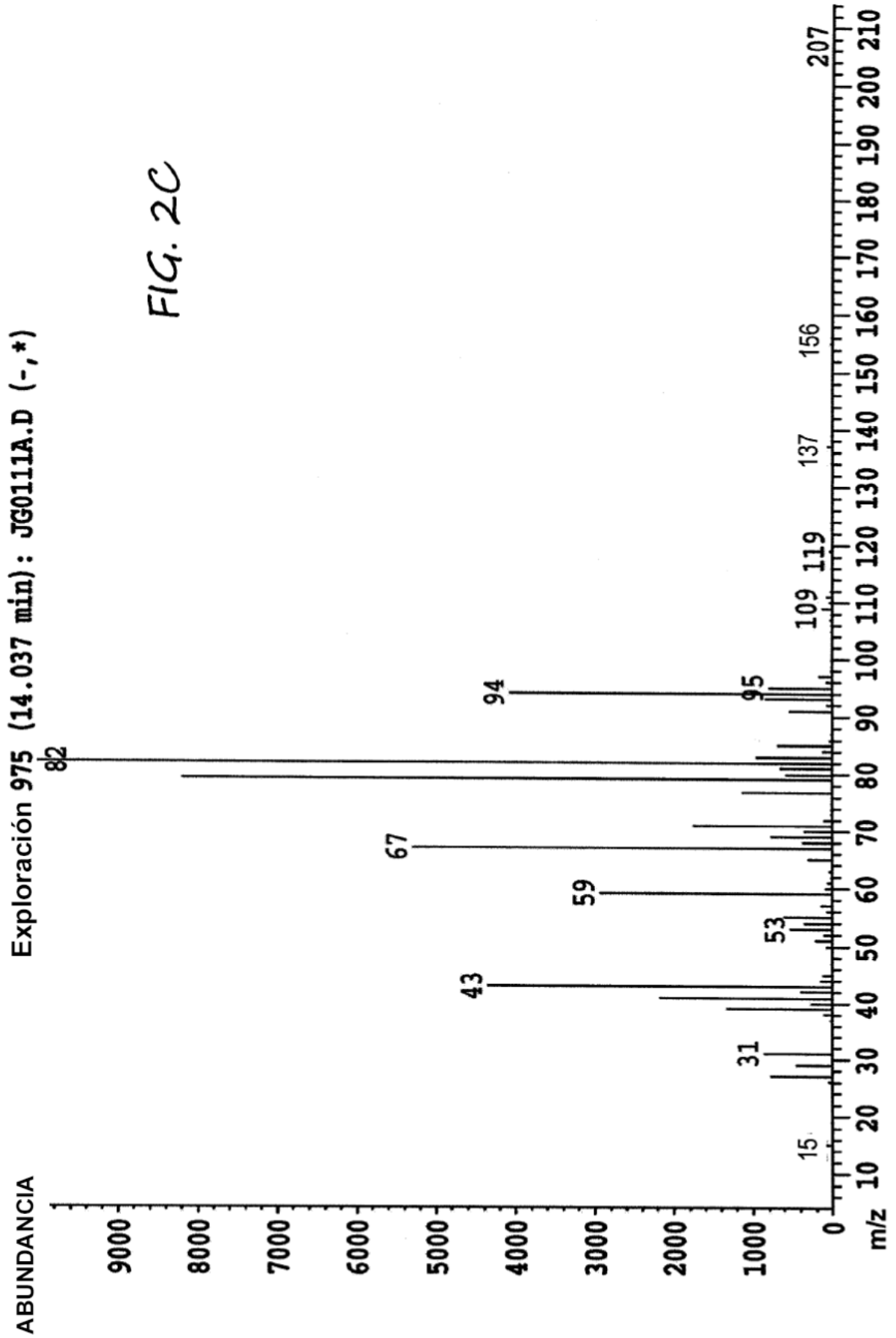


FIG. 1A

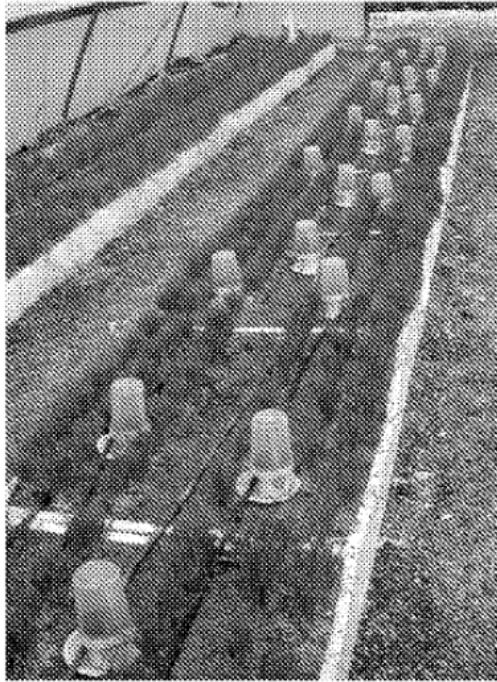












*FIG. 3*



*FIG. 4A*

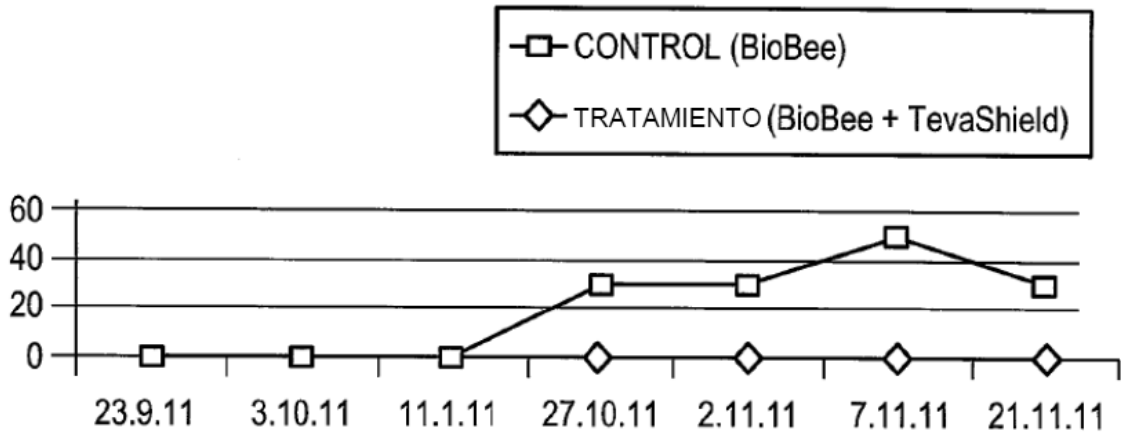


FIG. 4B

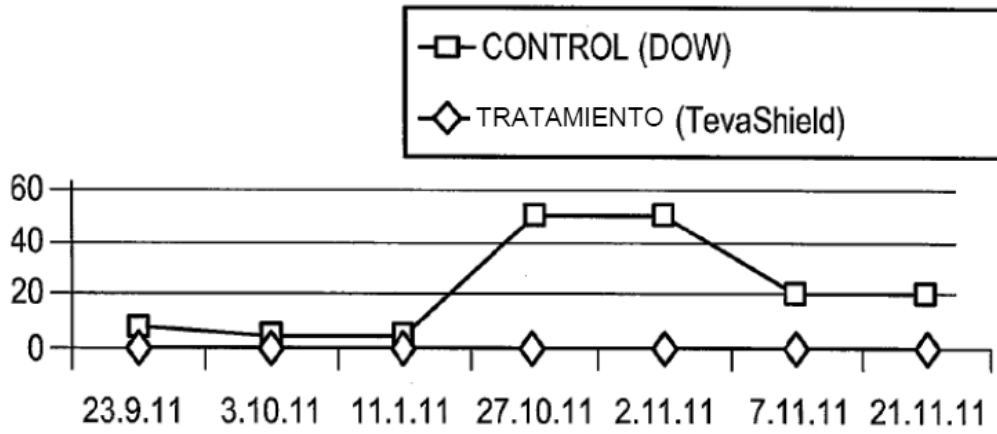
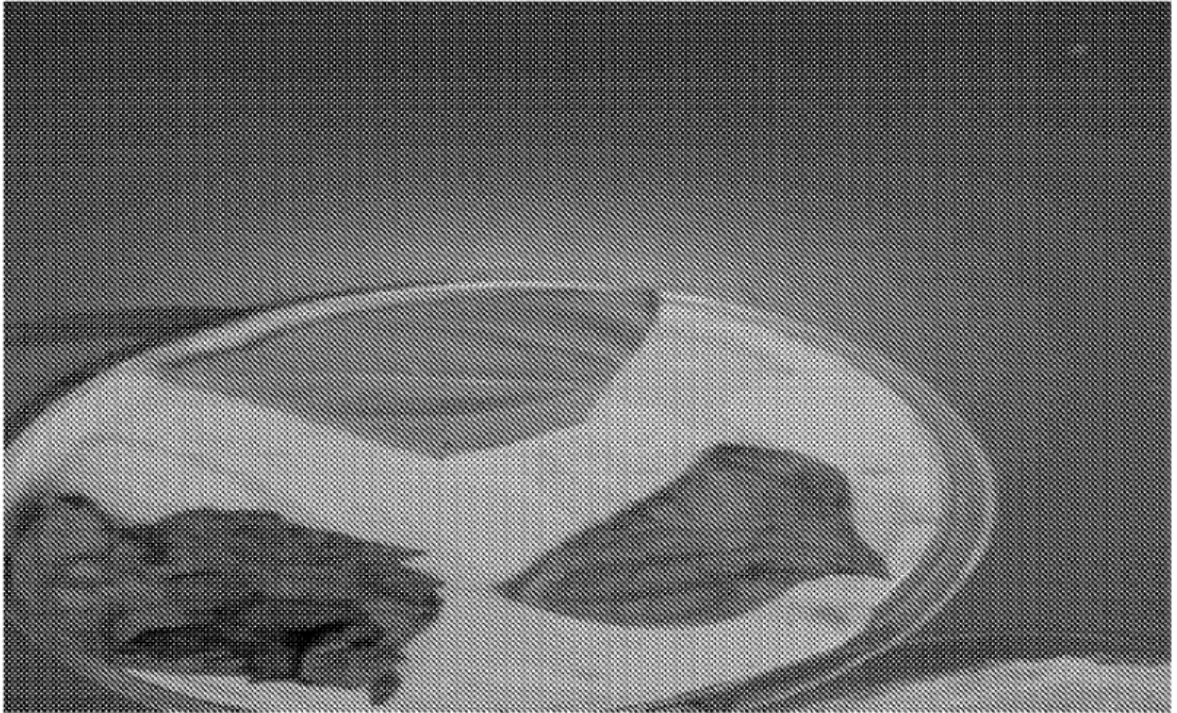
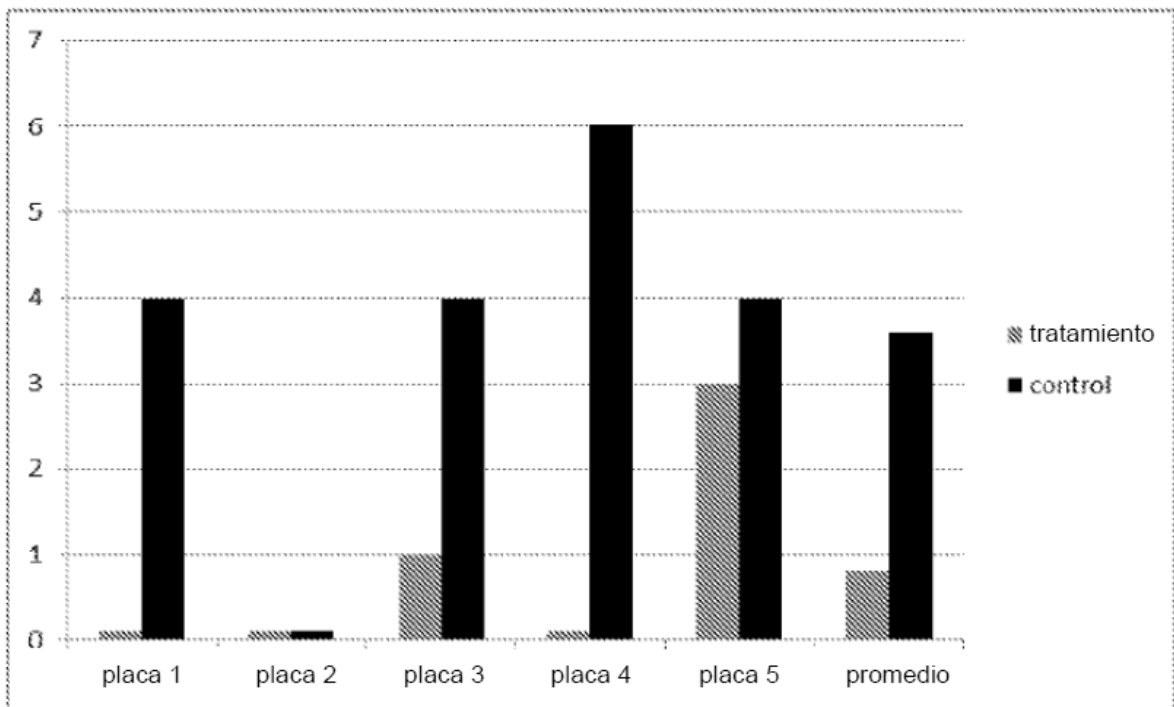


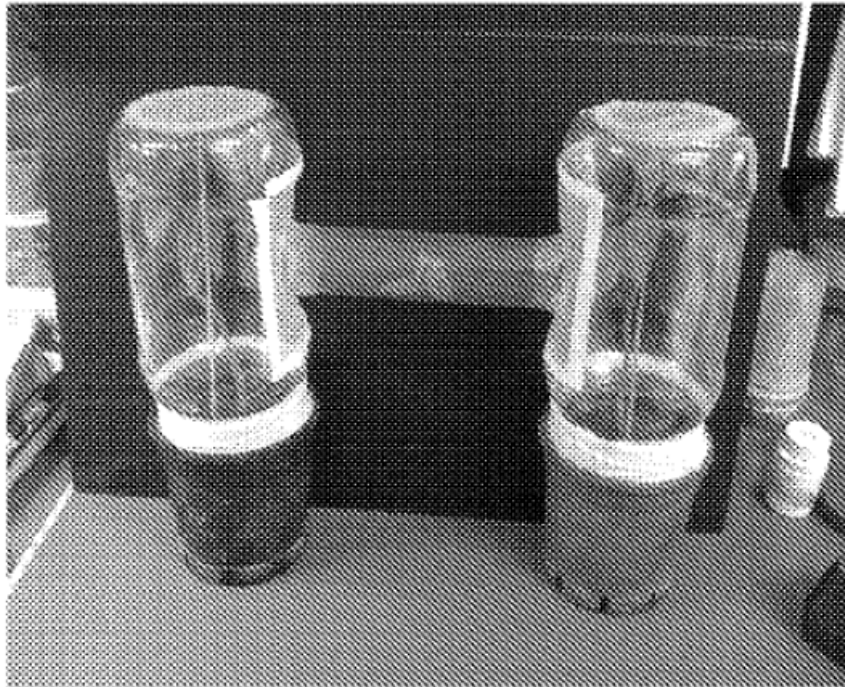
FIG. 4C



*Fig. 5A*



*Fig. 5B*



*Fig. 6A*

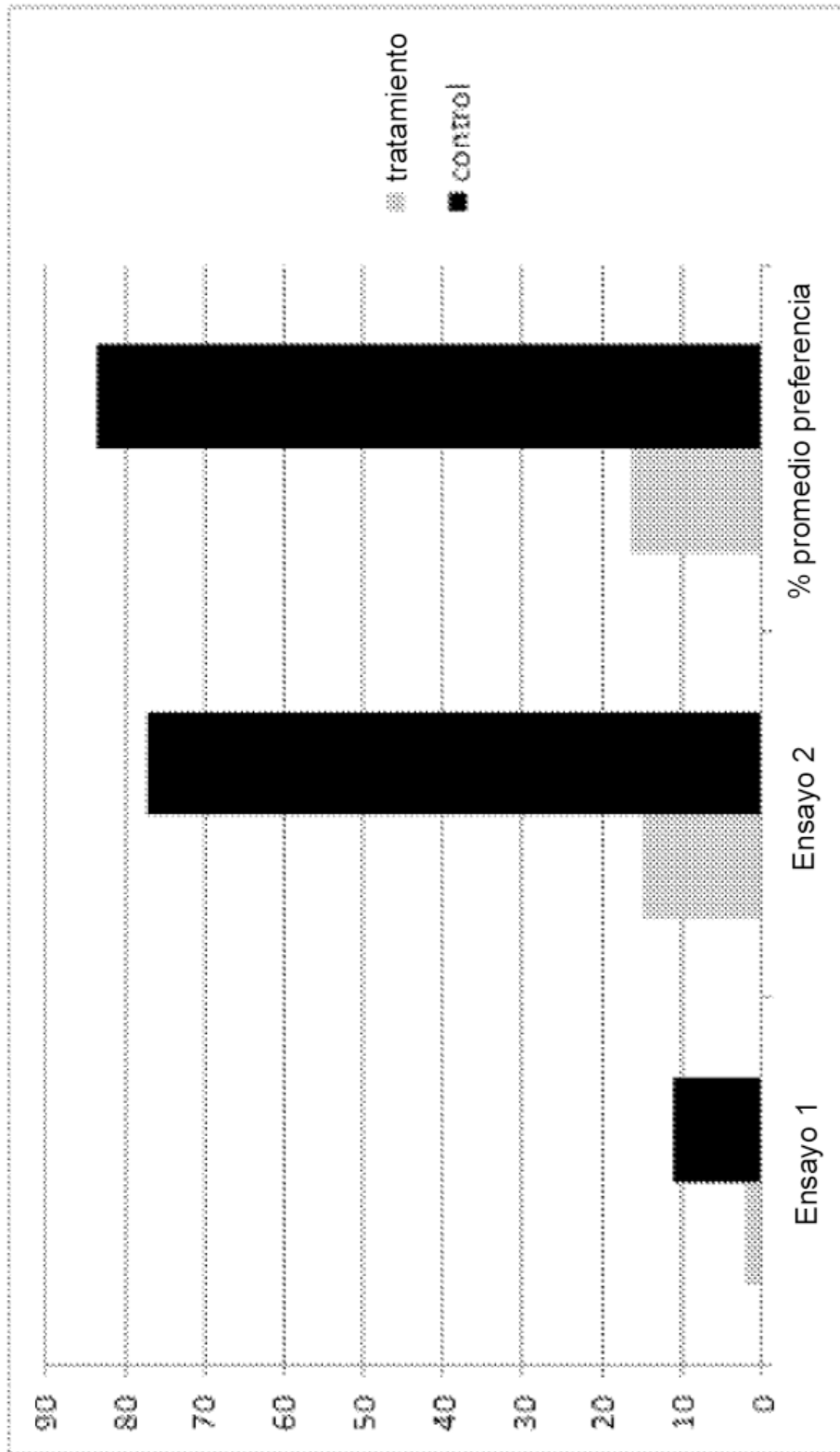
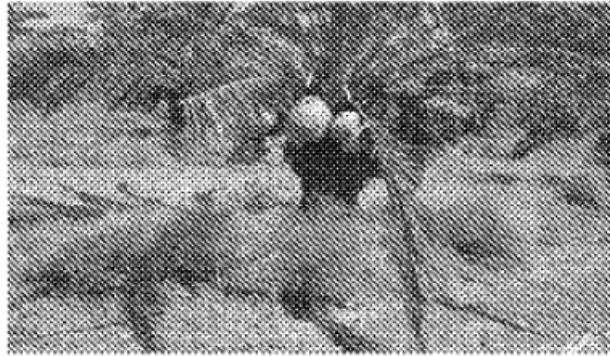


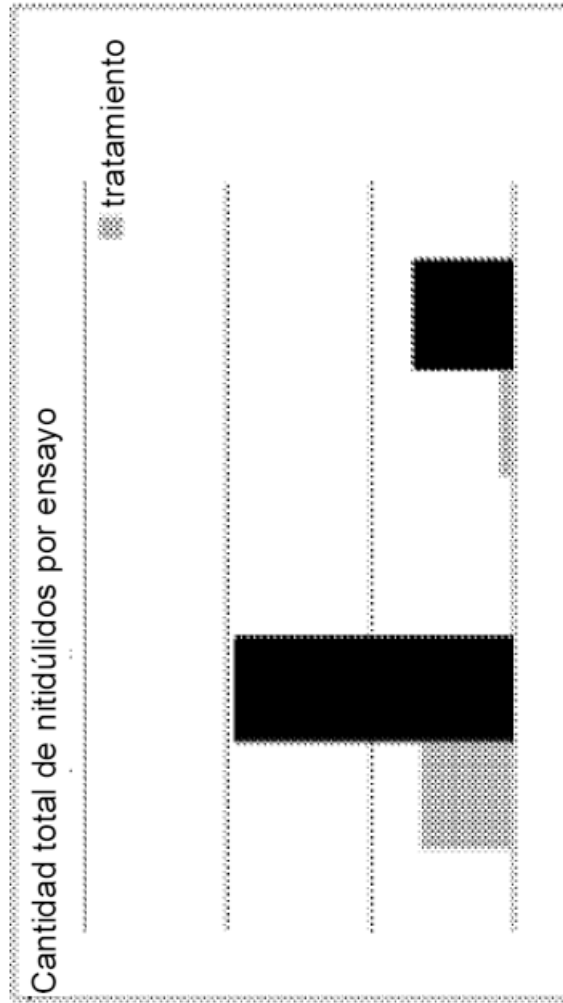
Fig 6B



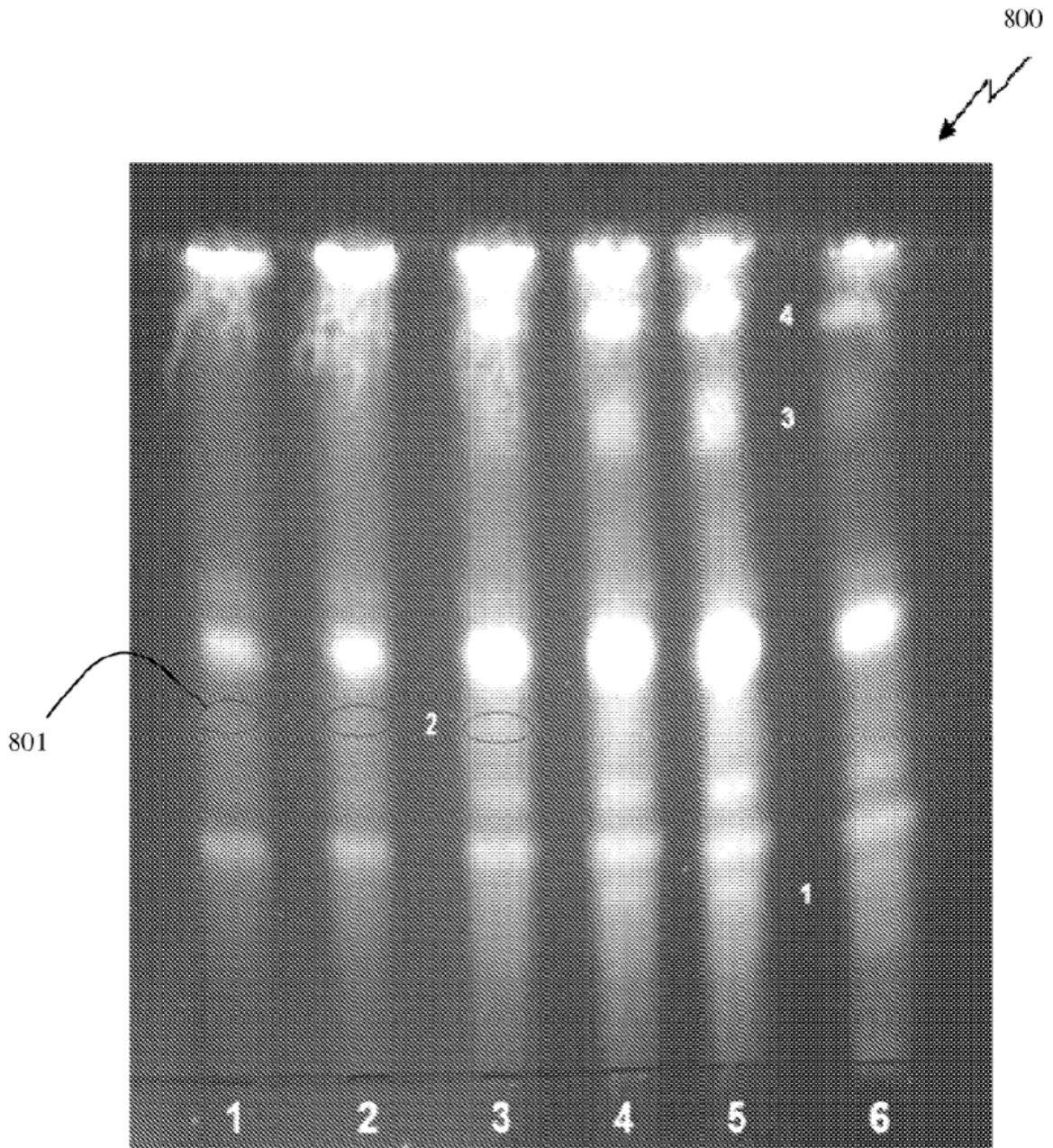
*Fig 7A*



*Fig 7B*

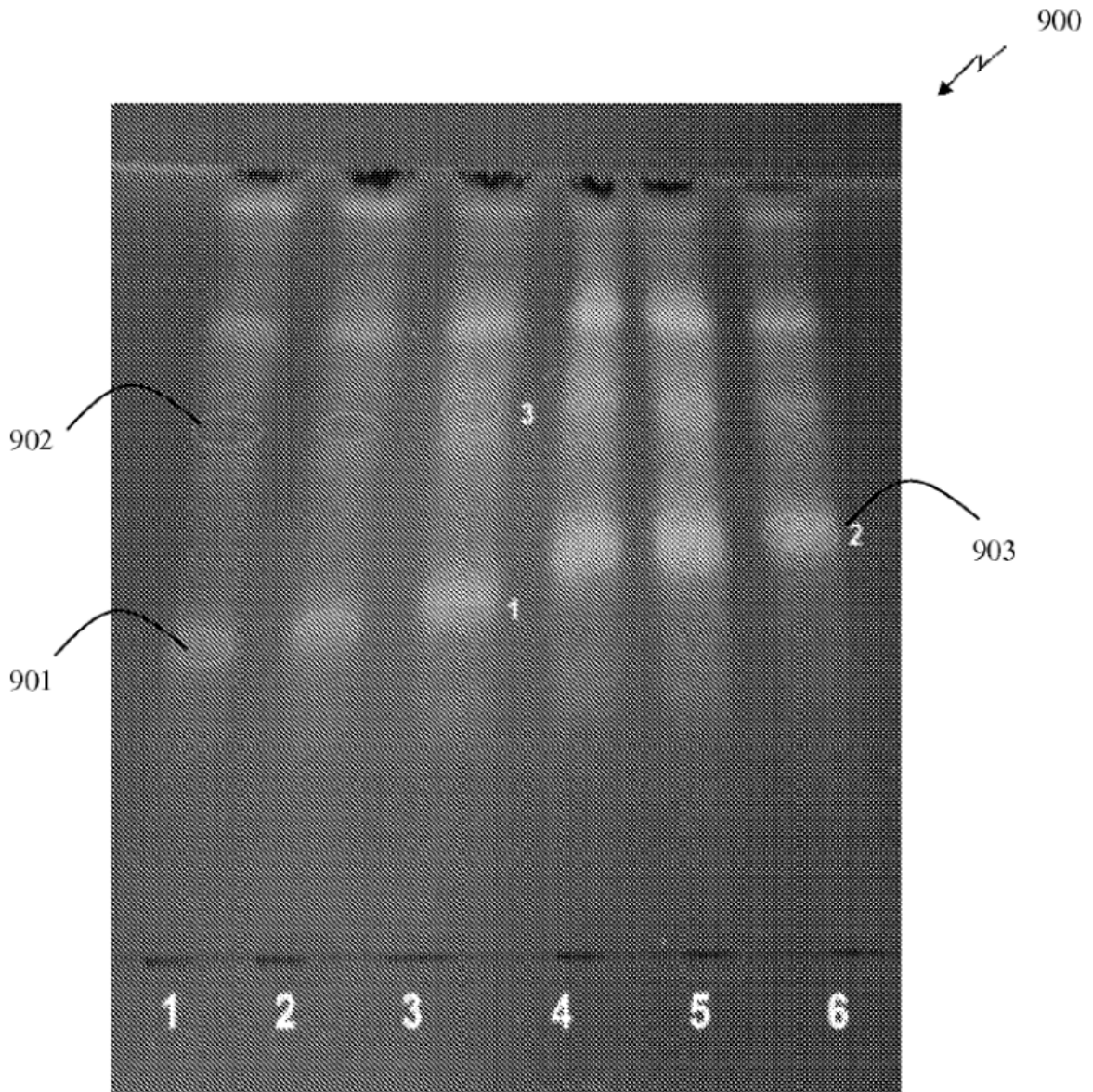


*Fig. 7C*



*Fig. 8*





*Fig. 9*