

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
1 de Febrero de 2007 (01.02.2007)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2007/012689 A2

(51) Clasificación Internacional de Patentes: Sin clasificar

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2006/000446

(22) Fecha de presentación internacional:
28 de Julio de 2006 (28.07.2006)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200501992 29 de Julio de 2005 (29.07.2005) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
[ES/ES]; CTT-Edif. 11 y 12, Camino de Vera s/n, E-46022
Valencia (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **PRIMO YUFERA, Eduardo** [ES/ES]; CTT-Edif. 11 y 12, Camino de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **PRIMO MILLO, Jaime** [ES/ES]; CTT-Edif. 11 y 12, Camino de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **NAVARRO LLOPIS, Vicente** [ES/ES]; CTT-Edif. 11 y 12, Camino de Vera s/n, E-46022 Valencia (ES). **MOYA SANZ, Pilar** [ES/ES]; CTT-Edif. 11 y 12, Camino de Vera, s/n, E-46022 Valencia (ES).

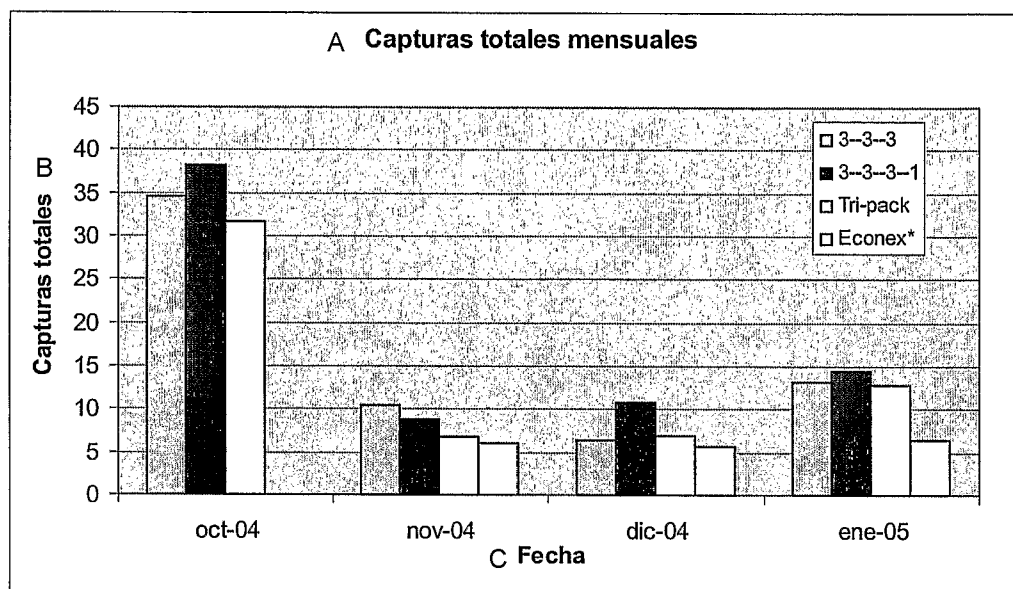
(74) Mandatario: **UNGRÍA LÓPEZ, Javier**; Avda. Ramón y Cajal, 78, E-28043 Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: USE OF ATTRACTANT COMPOSITIONS FOR CONTROLLING TEPHTRITIDAE

(54) Título: USO DE COMPOSICIONES ATRAYENTES PARA EL CONTROL DE TEFRÍTIDOS



A ... TOTAL MONTHLY CAPTURES

B ... TOTAL CAPTURES

C ... DATE

(57) Abstract: The invention relates to a series of attractant compositions which can be used for detecting, monitoring and controlling populations of Tephritidae of economic interest, particularly the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*. Preferably, the mass capture technique is used for control purposes.

(57) Resumen: La presente invención proporciona una serie de composiciones de atrayentes que pueden ser usadas en la detección, seguimiento y control de las poblaciones de tefrítidos de interés económico, con especial referencia a la mosca de la fruta del mediterráneo, *Ceratitis capitata*. El control se ejercerá, preferiblemente a través de la técnica de captura masiva.

WO 2007/012689 A2



MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Publicada:

— *sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe*

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

USO DE COMPOSICIONES ATRAYENTES PARA EL CONTROL DE TEFRITIDOS

Campo técnico

Esta invención se enmarca en el campo técnico de los métodos de control de plagas.

5

Estado de la Técnica

Actualmente, el control de los tefritidos de importancia económica se realiza, en su mayor parte, con insecticidas organofosforados, mediante frecuentes pulverizaciones aéreas o terrestres. Estos métodos, poco selectivos, provocan
10 desequilibrios ecológicos y toxicidad para el hombre y animales superiores, por lo que se hace necesario la búsqueda de nuevos métodos de control.

Una opción interesante desde el punto de vista ecológico es la llamada técnica de captura masiva, que consiste en atraer selectivamente al insecto plaga y combatirlo. Esta técnica, hasta el momento, hace uso de materiales eficaces pero de corta
15 duración, por lo que requiere frecuentes reposiciones provocando, así, su falta de competitividad económica frente a los tratamientos más convencionales.

Los métodos desarrollados para el seguimiento de la población de moscas de la fruta, su control y erradicación se han basado, de forma generalizada, en la utilización de atrayentes químicos (feromonas, paraferomonas y atrayentes alimenticios), y su
20 estudio, fundamentalmente centrado en el seguimiento de las poblaciones, ha permitido desarrollar tanto los atrayentes como las trampas utilizadas. Como consecuencia, hoy en día, se dispone de sistemas de detección muy eficaces.

Las trampas más ampliamente utilizadas en estos sistemas contienen paraferomonas o feromonas que son atrayentes específicos para machos. A modo de
25 ilustración citar algunas de las más ampliamente utilizadas, como la para-feromona trimedlure (1-carboxilato de *tert*-butil-4-cloro-2-metilciclohexano) que captura mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied.) y mosca de la fruta de Natal (*Ceratitis rosa* Karsch). La para-feromona metileugenol captura un gran número de especies de *Bactrocera*, incluyendo la mosca del melocotón *Bactrocera zonata* (Saunders), la
30 mosca de la fruta oriental *Bactrocera dorsalis* (Hendel) o *Bactrocera musae* (Tryon). La para-feromona cuelure, acetato de 4-(p-hidroxifenil)-2-butanona, también captura

un gran número de especies de *Bactrocera*, entre otras, la mosca del melón *B. cucurbitae* (Coquillett) y la mosca de la fruta de Queensland *B. tryoni* (Froggatt). Por último, la feromona 1,7-dioxaspiro-(5,5)-undecano captura mosca del olivo *B. oleae* (Gmelin).

5 Por su parte, los cebos para capturar hembras de moscas de la fruta se basan en atrayentes alimenticios o kairomonas. Históricamente, los cebos proteicos, tales como hidrolizados de levadura (Greany et al., 1977) y los hidrolizados de proteínas (McPhail, 1939), se han usado para capturar un amplio rango de diferentes especies de mosca de la fruta. Los cebos proteicos líquidos capturan tanto machos como hembras,
10 siendo mayor el porcentaje de hembras capturadas, ya que éstas requieren proteínas para asegurar la fecundidad. La utilización, sin embargo, de estos cebos conlleva una serie de inconvenientes. Fundamentalmente, las trampas cebadas con proteínas líquidas no son tan sensibles como las trampas de para-feromonas cuando las poblaciones son bajas. Además, capturan un gran número de insectos que no
15 constituyen plaga; el problema es especialmente grave cuando el insecto atraído forma parte de la fauna útil. Por otra parte, las reposiciones, necesarias con bastante frecuencia a lo largo de la campaña, son laboriosas y el recuento de las moscas capturadas, generalmente en avanzado proceso de descomposición, resulta complicado.

20 Toda la problemática anterior creó la necesidad de desarrollar atrayentes alimenticios de síntesis para ser utilizados en trampas secas de insectos. Las investigaciones en torno a los atrayentes alimenticios sintéticos, centrados fundamentalmente en la utilización de amoníaco y sus derivados, dieron como resultado la solicitud de patente WO9529583A3. En ella se divulga un nuevo sistema
25 que posibilita el uso de trampas secas e incluye un atrayente químico, basado en alimentos de síntesis, constituido por la combinación de acetato amónico y putrescina. Esta combinación se ha mostrado efectiva para la mosca de la fruta mexicana (*Anastrepha ludens*) y para la mosca de la fruta del Caribe (*A. suspensa*). La adición de un tercer componente, trimetilamina, a la mezcla anterior dio como resultado un
30 cebo con un alto poder atrayente, especialmente para hembras de *Ceratitis capitata*, hecho divulgado en la solicitud de patente WO9807316A1. El producto comercial,

llamado Biolure de tres componentes para Moscas de la Fruta, es el resultado del desarrollo conjunto llevado a cabo entre el Servicio de Investigación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y Suterra LLC (Columbia, Oregón, USA). Este cebo es el que se usa actualmente en las redes de trapeo de
5 detección temprana.

Además de los documentos citados la solicitud GB-2356144 a divulga un método para atraer selectivamente a moscas de la fruta de la familia Tephritidae a un lugar particular en el que se encuentra una mezcla atrayente formada por una pirazina, preferiblemente 2,5-dimetilpirazina, en combinación con sales amónicas y putrescina
10 (1,4-diaminobutano). Divulga a su vez, que la combinación atrayente se puede usar en combinación con un insecticida, bioplaguicida o quimioesterilizante.

La solicitud de patente P200400664 divulga el diseño de un cebo alimentario semi-sólido, con propiedades fagoestimulantes, tóxicas y de atracción específica para la especie de tefrítido a combatir y que, por sus características fisico-químicas, es capaz
15 de mantener sus propiedades durante, al menos, doce meses en condiciones de campo. En este caso, el gel semi-sólido es una herramienta específica para ser usada exclusivamente en la técnica de “attract and kill”, preferentemente utilizando como ingrediente tóxico un esterilizante; entendiendo como ingrediente tóxico aquel que ocasiona la muerte o algún trastorno del desarrollo o del proceso reproductivo en los
20 insectos. El atrayente consiste en nuevas combinaciones atrayentes, basadas en estímulos químicos alimenticios, similares a las que se protegen en esta invención. La diferencia radica en que, en el caso de la solicitud P200400664 el atrayente está, obligatoriamente, incluido en el gel semi-sólido o, en una realización particular, en una posición adyacente. En la presente invención, el atrayente es independiente de
25 cualquier otro componente del sistema y, al contrario de lo que sucede con la solicitud P200400664, puede utilizarse tanto con propósitos de seguimiento de población como de control.

Aunque, como se ha comentado anteriormente, la composición atrayente
30 divulgada en la patente WO9807316A1 (acetato amónico + trimetilamina + putrescina) es eficaz, fundamentalmente para la captura de *Ceratitis capitata*, lleva

aparejado un problema importante que es su elevado coste. Este hecho deriva no sólo del elevado precio del producto en el mercado sino que, además, se requiere una elevada densidad de trampas para que la técnica de captura masiva se muestre eficaz en campo (entre 50-60 trampas/hectárea). A ello hay que añadirle que la vida útil de estos atrayentes en campo no supera los 45 días, lo que implica varias reposiciones a lo largo de la campaña. Desde un punto de vista práctico, el seguimiento de las poblaciones con este producto resulta, aunque costoso, asumible. Sin embargo, lo que resulta prácticamente inviable es su utilización en un sistema de control basado en la captura masiva.

Por todo ello, es un objeto de la presente invención encontrar combinaciones basadas también en atrayentes alimentarios de síntesis, que resulten más potentes, es decir, con una mayor actividad atrayente que los actuales. También es objeto de la presente invención encontrar un soporte emisor, de entre los disponibles en el estado de la técnica, que sea compatible con los atrayentes seleccionados y permita obtener una vida útil en campo prolongada. Esto se traducirá en una menor densidad de trampas por unidad de superficie y en una reducción del número de reposiciones (se persigue incluso realizar una única colocación anual). Como último objeto de la presente invención, el producto obtenido debe ser económicamente competitivo hasta el nivel de hacer de la técnica de captura masiva una alternativa real a los tratamientos convencionales.

Para resolver los problemas del estado de la técnica, la presente invención proporciona una serie de combinaciones de atrayentes alimenticios, más potentes que las existentes actualmente en el mercado, y que pueden ser usadas en la detección, seguimiento y control de las poblaciones de tefrítidos de interés económico, con especial referencia a la mosca de la fruta del mediterráneo, *Ceratitis capitata*. El control se ejercerá, preferiblemente a través de la técnica de captura masiva. Además, dichas combinaciones atrayentes, formuladas en el soporte emisor adecuado, pueden, al menos, doblar la vida útil en campo de los atrayentes actualmente comercializados.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere al uso de una composición atrayente para la detección precoz, el seguimiento y/o control de las poblaciones de insectos tefrítidos, caracterizado porque la composición comprende N-metil-pirrolidina junto con uno de los siguientes compuestos o combinaciones:

- 5 - acetato amónico
 - acetato amónico + trimetilamina,
 - acetato amónico + trimetilamina + putrescina o
 - acetato amónico + trimetilamina + cadaverina.

Dicha composición puede comprender además uno o más compuestos
10 seleccionados preferentemente entre acetato de etilo, ácido acético, etanol, alcohol-furfúrico, 5-metil-3-heptanona, butirato de geranilo, linalool, 1,3-dietilbenceno, 2-nonanona, ácido (E)-2-hexenoico, fosfato de amonio, fosfato biamónico, bicarbonato amónico y uno o varios compuestos nitrogenados seleccionados entre aminas libres, aminas en forma de sales y en forma de sus amidas, como la dimetilacetamida. Entre
15 las aminas se pueden citar por ejemplo metilamina, dimetilamina, etilmetilamina, propilmetilamina, isopropilamina, ter-butilamina, dietilamina, 1,3-propilendiamina, hexametilendiamina y heptametilendiamina.

En la composición atrayente de la invención, los componentes pueden estar adsorbidos sobre un soporte emisor seleccionado entre uno o más materiales orgánicos,
20 uno o más materiales inorgánicos y mezclas de ellos.

Además, los componentes pueden estar adsorbidos sobre los soportes emisores, por separado o en combinación.

El material emisor puede ser un material seleccionado entre silicatos microporosos, silicatos mesoporosos, silicoaluminatos microporosos, silicoaluminatos
25 mesoporosos, fosfoaluminatos microporosos, fosfoaluminatos mesoporosos y mezclas de ellos.

Según la presente invención dicha composición puede ser utilizada en combinación con al menos un ingrediente tóxico, preferentemente un piretroide, y más preferentemente el piretroide es empenetrina o deltametrina. El término "en
30 combinación" significa que se usa junto con el ingrediente tóxico, pero que el cual no está normalmente formando parte de la propia composición.

La composición puede comprender además uno o varios compuestos volátiles de una fruta o una planta hospedante, preferentemente, el borneol y p-cimeno.

El acetato de etilo, ácido acético, y etanol (Keiser et al., 1976. Lloydia 38: 141-152; Casaña-Giner et al. 1.999, J. Appl. Entomol. 92; 303-308) han sido previamente
5 descritos como atrayentes de la mosca del mediterráneo.

Entre los compuestos nitrogenados la metilamina, trimetilamina, acetato de amonio, fosfato de amonio, putrescina y heces de pájaros ya han sido descritos como atrayentes de tefrítidos de ambos sexos (por ejemplo, Robacker et al., 1.990, J. Chem. Ecol. 16; 2,779-2.815; Nakagawa et al., 1.970, J. Econom. Entomol. 63, 227-229).

10 amó

La utilización como atrayente de tefrítidos de las mezclas:

- acetato amónico + putrescina
- acetato amónico + putrescina + metilamina;
- acetato amónico + putrescina + dimetilamina
- 15 - acetato amónico + putrescina + trimetilamina;

ha sido anteriormente divulgada en WO9529583 y WO-9807316.

Según una realización particular más preferente, el atrayente específico de tefrítidos es una combinación de acetato amónico + 1-metilpirrolidina + trimetilamina + putrescina o una combinación de acetato amónico + 1-metilpirrolidina +
20 trimetilamina + cadaverina.

Según una realización particular, la composición atrayente puede comprender uno o varios atrayentes específicos que pueden estar adsorbidos (por separado o en combinación) sobre un material emisor de velocidad controlada, seleccionado entre uno o más materiales orgánicos, uno o más materiales inorgánicos, y mezclas de ellos,
25 según el estado de la técnica. De forma preferida, pero sin ser restrictivo, se pueden utilizar materiales emisores como los divulgados en las solicitudes WO9944420 y WO0002448.

Según esta realización, en la presente invención el atrayente, o atrayentes específicos, esta adsorbido preferentemente sobre un material seleccionado entre
30 silicatos microporosos, silicatos mesoporosos, silicoaluminatos microporosos,

silicoaluminatos mesoporosos, fosfoaluminatos microporosos, fosfoaluminatos mesoporosos y mezclas de ellos.

Según también la realización anterior, el atrayente o atrayentes específicos, adsorbido en el soporte emisor, puede formularse, en función de la velocidad de
5 emisión requerida, en una forma seleccionada entre polvo, aglomerado con diferentes granulometrías o comprimidos de diferentes tamaños y formas.

Según una realización particular, la composición que comprende los atrayentes acetato amónico + n-metilpirrolidina + trimetilamin + putrescina, o acetato amónico +
n-metilpirrolidina + trimetilamina + putrescina está adsorbida sobre un soporte
10 emisor, en este caso, un silicato magnésico y dichos atrayentes están compactados en una prensa hidráulica para obtener comprimidos de distinto tamaño. La velocidad de emisión de las sustancias atrayentes que proporciona el acetato amónico, es decir, el amoniaco y el acético, así como la n-metilpirrolidina, se pueden modular, en función de los requerimientos, variando el tamaño o la geometría de los comprimidos, su
15 presión de compactación, el porcentaje de soporte emisor en el comprimido, etc. En este caso particular, el acetato amónico se compacta para formar un comprimido con un peso aproximado de 10 g. y se obtiene una velocidad de emisión media, en condiciones de laboratorio, de aproximadamente unos 20 mg/día. La n-metilpirrolidina, compactada en un comprimido de 10 g. emite con una velocidad
20 media de aproximadamente 4 mg/día.

Las combinaciones atrayentes, así formuladas, se colocan en el interior de trampas, según el estado de la técnica, para la captura de las diferentes especies de tefrítidos. Preferentemente, pero sin ser restrictivo, se pueden usar trampas como las Tephri, OBT, McPhail, Multilure, etc, según recomendado en “Trapping Guidelines
25 for Area-Wide Fruit Fly Programmes” International Atomic Energy Agency, Viena, 2003.

Según una realización particular, la trampa seleccionada se cebará con la combinación atrayente de síntesis seleccionada, preferentemente acetato amónico + 1-metilpirrolidina + trimetilamina + putrescina o acetato amónico + 1-metilpirrolidina +
30 trimetilamina + cadaverina, y se combinará de forma preferida, con un insecticida (trampa con agujeros laterales) para impedir la huida de los insectos capturados.

Según esta realización particular, los insecticidas serán seleccionados según el estado de la técnica. A modo de ejemplo, sin ser restrictivo, se pueden citar las soluciones de malatión o naled impregnadas en algodones dentales o las pastillas o láminas de DDVP (diclorvos). Preferentemente, y como parte de esta invención, se propone el
5 uso de piretroides, seleccionados en función de que posean una presión de vapor relativamente alta. Así, por ejemplo, sin ser limitante, se pueden seleccionar la alletrina, bioresmetrina, empentrina o deltametrina, preferentemente la empentrina. En una realización particular, los piretroides se pueden formular en soportes emisores de velocidad controlada del estado de la técnica, preferentemente, pero sin ser restrictivo,
10 se pueden utilizar materiales emisores como los divulgados en las solicitudes WO9944420 y WO0002448.

Según una realización particular en la que se usa como ingrediente tóxico un piretoride, el piretroide, preferentemente empentrina o deltametrina, está adsorbido sobre un soporte emisor seleccionado entre silicatos microporosos, silicatos mesoporosos,
15 silicoaluminatos microporosos, silicoaluminatos mesoporosos, fosfoaluminatos microporosos, fofaluminatos mesoporosos y mezclas de ellos.

Un objeto adicional de la presente invención es el uso de una combinación atrayente, tal como se ha definido anteriormente, para monitorizar y combatir insectos. De manera preferida los insectos son de la familia Tephritidae. Ejemplos de insectos
20 de la familia Tephritidae, son insectos de especies pertenecientes a los géneros *Bactrocera* spp., *Ceratitis* spp., *Anastrepha* spp. y *Rhagoletis* spp.

La presente invención tiene como objeto adicional una composición atrayente para la detección precoz, el seguimiento y/o control de las poblaciones de insectos tefritidos, caracterizada porque comprende N-metil-pirrolidina junto con uno de los
25 siguientes compuestos o combinaciones:

- acetato amónico,
- acetato amónico + trimetilamina o
- acetato amónico + trimetilamina + cadaverina.

Dicha composición atrayente puede comprender además uno o más compuestos
30 seleccionados preferentemente entre acetato de etilo, ácido acético, etanol, , dietilamina, dimetilacetamida, alcohol-furfúrico, 5-metil-3-heptanona, butirato de

geranilo, linalool, 1,3-dietilbenceno, 2-nonanona, ácido (E)-2-hexenoico, fosfato de amonio, fosfato biamónico, bicarbonato amónico y uno o varios compuestos nitrogenados seleccionados entre aminas libres, aminas en forma de sales y en forma de sus amidas.

5

Breve descripción de las figuras.

La figura 1 muestra la evolución de las capturas de *C. capitata* para cada emisor en función del tiempo.

10 Ejemplo 1:

En este ensayo se valoró la eficacia de dos tipos de atrayentes para la captura masiva de *Ceratitis capitata*. El primer atrayente es el comercial Biolure de 3 componentes de la casa Sutterra compuesto por tres emisores de acetato amónico, trimetilamina y putrescina (Atrayente tipo A). El segundo atrayente estaba compuesto por dos emisores de sepiolita, uno que contenía 5.5 g. acetato amónico y el segundo con 1.0 g de n-metilpirrolidina (Atrayente tipo B).

El ensayo se llevó a cabo en un campo de clementinos *Citrus reticulata* Blanco del termino municipal de Sagunto (Valencia). El campo se encuentra aislado y tiene una extensión total de 60 Has que se subdivide en dos parcelas de 30 Has. Los dos tipos de atrayentes se colocaron, junto con una pastilla de DDVP, en trampas Tephri-trap en las dos parcelas contiguas, a una densidad de 50 trampas por hectárea. Las trampas se colocaron 45 días antes de la fecha de recolección. La eficacia de los atrayentes se midió indirectamente como porcentaje de fruta dañada en cada una de las parcelas. Para ello se muestrea la fruta en 5 puntos de cada parcela, el mismo día de la recolección, obteniendo un promedio de fruta dañada en cada una de las parcelas tratadas con los dos tipos de atrayentes. La Tabla 1 muestra la eficacia de la combinación acetato amónico (AA) + n-metilpirrolidina en la captura masiva frente al Biolure de 3 componentes de Sutterra SLL. La eficacia se valora en función del porcentaje de fruta dañada.

30

Tabla 1.-

Atrayente	Nº muestras	Frutos muestreados	% de fruta dañada
-----------	-------------	--------------------	-------------------

A	5	2118	0,99
B	5	2098	0,57

- En la parcela tratada con el atrayente Tipo A, el porcentaje de fruta dañada es un 0,42% superior al de la parcela tratada con el atrayente Tipo B. Estadísticamente existen diferencias significativas entre los dos tipos de tratamientos con $P < 0,1$ ($gl=1,8$: $F=3,58$; $P=0.0951$), concluyendo que el atrayente B es más eficaz, cuando se utiliza en la técnica de captura masiva, que el atrayente A.

Ejemplo 2.- Estudio comparativo de atrayentes para *Ceratitis capitata* (Wiedemann)

- 10 El objetivo fue comparar 4 tipos de atrayentes para *Ceratitis capitata*
- 1) Emisor Acetato amónico + emisor 3-3-3 de n-metilpirrolidina (3% HCl:NMP, 3% Ac:NMP y 3% NMP libre)
 - 2) Emisor Acetato amónico + emisor 3-3-3-1 de n-metilpirrolidina y dimetilamina (3% HCl:NMP, 3% Ac:NMP, 3% NMP libre y 1% de DMA)
 - 15 3) Biolure de 3 componentes de Suttera.
 - 4) Trypack de Econex.

En el caso 1) y 2), el soporte emisor de los compuestos es un silicAT

- El ensayo comparativo de los emisores se realizó en un campo de naranjos en la zona de Sagunto (Valencia). El inicio del ensayo fue el 14 de octubre del 2004 y el final del mismo el 14 de enero del 2005. Los distintos atrayentes, junto con una pastilla de vapon, se colocaron dentro de trampas tipo Tephri-trap. Se establecieron 5 bloques en la zona de ensayo, cada uno de ellos compuesto por las 4 trampas Tephri-trap.
- 25 Cada semana se realizaron las lecturas semanales de las trampas y se cambiaron de sitio con el propósito de evitar que el efecto de la localización de la trampa influyera en las capturas. La distancia mínima entre trampas fue de 15 metros y entre bloques de 100 metros.

Las capturas se agruparon y se realizó el análisis estadístico de los datos mediante el programa Statgraphics 5.1. Se usó la herramienta ANOVA estableciendo como variable dependiente las capturas totales y como variable independiente el tipo de emisor. Valores de *p-value* mayores de 0,05 indican que no hay diferencias significativas entre las capturas para cada emisor.

En la Tabla 2 y en la figura 2 se muestra la evolución de las capturas dependiendo del tipo de emisor. Emisores que poseen la misma letra entre paréntesis implica que no se han encontrado diferencias significativas en las capturas para cada uno de ellos.

10 **Tabla 2.-** Capturas totales de *C. capitata* para cada emisor.

	Media y error estandar de capturas totales							
	14-oct-27-oct		27-oct-17-nov		17-nov-16-dic		16-dic-14-ene	
	Media	E.S.	Media	E.S.	Media	E.S.	Media	E.S.
3--3--3	34,6	6,41 (a)	10,45	1,53 (a)	6,4	1,36 (a)	13,2	2,57 (a)
3--3--3--1	38,3	8,77 (a)	8,8	3,31 (a)	10,8	1,24 (b)	14,4	4,23 (a)
Tri-pack	31,6	5,04 (a)	6,8	1,33 (a)	6,95	0,74 (ab)	12,8	2,73 (a)
Econex*			6,05	1,41 (a)	5,7	1,26 (a)	6,4	1,79 (a)
F-ratio	0,22		1,53		2,45		1,87	
p-value	0,8008		0,2159		0,0715		0,1554	

* las capturas del emisor Trypack de Econex se contabilizaron a partir del 27-oct

La figura 1 muestra la evolución de las capturas de *C. capitata* para cada emisor.

15 A la vista de los resultados se observa que no existen diferencias significativas entre los atrayentes estudiados durante los primeros 45 días de ensayo, aunque si que se aprecian diferencias entre los 60 y los 90 días de vida de los emisores. Este hecho demuestra que el atrayente constituido con la combinación 3+3+3+1 resulta más eficaz ya que llega a capturar por encima de los demás atrayentes durante 3 meses. En
20 el cuarto mes dejan de existir diferencias significativas, lo que indica que ningún atrayente tiene una eficacia superior a los demás por encima de los 3 meses.

Ejemplo 3.

Se ha realizado un ensayo de campo para comprobar la eficacia de distintas mezclas de atrayentes. Los atrayentes ensayados han sido: emisor de 5,5 gramos de Acetato amónico, emisor de 125 mg de hexametildiamina y un emisor con una de las siguientes composiciones:

- 5 A)5-5-5
- B)0-10-0
- C)10-0-0
- D)0-0-10

10 Los tres números de cada composición corresponden al porcentaje, en tanto por cien, de dimetilamina, trimetilamina y 1-metilpirrolidina respectivamente, siendo el peso total de cada emisor de 10 gramos.

La asociación de acetato amónico, hexametildiamina y cada una de las composiciones citadas forman cuatro tipos de atrayentes que se ensayan en campo para ver cual de todas atrae más moscas. Para ello se introducen los atrayentes en
15 mosqueros tipo Tephri-trap con una pastilla de DDVP. En cada bloque se introducen 4 trampas, una con cada tipo de atrayente, colocadas a 30 metros de distancia entre si. Para el ensayo se colocan 4 bloques de trampas. Semanalmente se comprueba el número de moscas que captura cada mosquero y se rotan de posición en el sentido de las agujas del reloj dentro de cada bloque. Cada una de las lecturas de cada bloque se
20 considera como un valor de eficacia, con lo que obtenemos 4 repeticiones semanales durante 6 semanas.

Los resultados se muestran en la Tabla 3

Tabla 3.

Atrayente	N	n	Moscas/mosquero/semana
A	4	6	20,79 ^{ab}
B	4	6	17,67 ^a
C	4	6	11,87 ^a
D	4	6	28,83 ^b

- 25 N: número de repeticiones de cada medida
- n: semanas de ensayo

Niveles de capturas con distintas letras difieren significativamente con $P < 0.05$.

En la Tabla se observa que el nivel de capturas es máximo con el atrayente de n-metilpirrolidina y que este nivel difiere significativamente con los atrayentes de trimetilamina y dimetilamina.

Ejemplo 4.-

Durante el año 2004 se ha realizado un ensayo en el que se pretende estudiar la eficacia del atrayente compuesto por tres emisores de acetato amónico, n-metilpirrolidina y hexametilendiamina (Atrayente A) a nivel de detección temprana frente al Tripack o Biolure de tres componentes de la casa Sutterra (Atrayente B). El atrayente A está compuesto por tres emisores de sepiolita con los siguientes componentes: acetato amónico 5,5 gramos, metilpirrolidina 1.0 g y hexametilendiamina 125 mg.

El ensayo de campo comenzó en el mes de Abril, colocando 6 pares de trampas. Cada par consistía en una trampa Tephri-trap con atrayente tipo B y una pastilla de diclorvos y una trampa Tephri-trap con atrayente tipo A y una pastilla de diclorvos. Cada semana se examinó el número de moscas que capturaba cada uno de los mosqueros, haciéndose semanalmente una media de capturas de los mosqueros por tipo de atrayente.

Los mosqueros, que más concretamente se colocaron el día 15 de abril, se revisaron, semanalmente, durante 2 meses. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 4 donde se observa la capacidad de detección temprana de la población de *Ceratitis capitata* con la nueva composición atrayente acetato amónico + n-metilpirrolidina frente a la capacidad de detección temprana del Biolure de 3 componentes de Sutterra SLL.

Tabla 4.-

Lectura	Atrayente A	Atrayente B
22-Abril-04	0	0
29-Abril-04	0,17	0
6-Mayo-04	0	0
13-Mayo-04	0,5	0,17

20-Mayo-04	1,33	0,67
27-Mayo-04	2,17	1,5

Las primeras capturas del año se detectaron en los mosqueros con atrayentes Tipo A, mientras que los atrayentes Tipo B tardaron 15 días más en detectar las primeras poblaciones anuales de mosca. Además, hasta el 13 de mayo 4 mosqueros con atrayentes del tipo A habían capturado moscas mientras que un solo mosquero con atrayente del tipo B había capturado moscas.

Ejemplo 5

En base a los resultados obtenidos en las experiencias anteriores, se realizó un ensayo para observar el posible efecto sinérgico de la 1-metil-pirrolidina en la mezcla de atrayentes formada por acetato amónico, trimetilamina y putrescina. Para ello se estudió la eficacia del atrayente compuesto por cuatro emisores con los siguientes sustancias: acetato amónico, trimetilamina, 1-metil-pirrolidina y putrescina (Atrayente A) frente al acetato amónico, trimetilamina y putrescina (Atrayente B). El "Atrayente A" está compuesto por cuatro emisores de sepiolita con las siguientes cantidades de sustancias: acetato amónico 5,5 gramos, clorhidrato de trimetilamina 2,5 g, metilpirrolidina 0,5 g y putrescina 100 mg, y el atrayente B es el formado únicamente por acetato amónico, clorhidrato de trimetilamina y putrescina en las mismas concentraciones que en el atrayente A.

El ensayo de campo comenzó en el mes de Agosto, colocando 9 pares de trampas. Cada par consistía en una trampa KenoMac de Kenogard (Barcelona, España) con atrayente tipo B y una pastilla de diclorvos (Econex, Murcia) y el mismo tipo de trampa con el atrayente tipo A y una pastilla de diclorvos. Cada semana se examinó el número de moscas que capturaba cada uno de los mosqueros, haciéndose semanalmente una media de capturas de los mosqueros por tipo de atrayente. Los mosqueros se colocaron el 16 de Agosto y se revisaron durante 2 meses semanalmente. Los resultados de capturas en moscas por mosquero y día se muestran a continuación:

Lectura	Atrayente A	Atrayente B
---------	-------------	-------------

23-Agosto	1,85	1,65
30-Agosto	2,05*	1,52*
7-Septiembre	3,21**	1,68**
14-Septiembre	2,05**	0,95**
21-Septiembre	8,12**	3,17**
28-Septiembre	7,06**	3,01**
5-October	2,03**	1,15**
13-October	1,98**	0,65**

*Denota diferencia significativa en la misma semana entre los dos tipos de atrayentes según el test de datos apareados t-student con $p < 0.1$

5 **Denota diferencia significativa en la misma semana entre los dos tipos de atrayentes según el test de datos apareados t-student con $p < 0.05$

Como se observa en la tabla, durante la primera semana del estudio el análisis estadístico no muestra diferencias significativas en el número de capturas entre los dos tipos de atrayentes. Sin embargo, la segunda semana ya se observan diferencias significativas al 90% y, por encima del 95% a partir de la tercera semana de ensayos.

10 Esto significa que, exceptuando los 15 primeros días, la mezcla de atrayentes que contiene la n-metil-pirrolidina resulta significativamente más atrayente que la mezcla que no la contiene.

Respecto al porcentaje de hembras capturadas se calculó la proporción de éstas en las 8 semanas del ensayo, en los 9 pares de mosqueros; de las 72 lecturas de capturas efectuadas con el atrayente A, el $48,65 \pm 2,12\%$ fueron hembras mientras que con el atrayente B se obtuvo un $65,51 \pm 8,16\%$ de hembras capturadas. Aunque el porcentaje de hembras capturadas con el atrayente B es mayor, en valor absoluto el número total de hembras capturado fue mayor con el atrayente A, excepto en la primera semana.

Reivindicaciones

- 1.- Uso de una composición atrayente para la detección precoz, el seguimiento y/o control de las poblaciones de insectos tefrítidos, caracterizado porque dicha
5 composición comprende N-metil-pirrolidina junto con uno de los siguientes compuestos o combinaciones:
- acetato amónico
 - acetato amónico + trimetilamina,
 - acetato amónico + trimetilamina + putrescina o
 - 10 - acetato amónico + trimetilamina + cadaverina.
- 2.- Uso de una composición atrayente, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha composición comprende además uno o más compuestos seleccionados entre acetato de etilo, ácido acético, etanol, , dietilamina, dimetilacetamida, alcohol-
15 furfurílico, 5-metil-3-heptanona, butirato de geranilo, linalool, 1,3-dietilbenceno, 2-nonanona, ácido (E)-2-hexenoico, fosfato de amonio, fosfato biamónico, bicarbonato amónico y uno o varios compuestos nitrogenados seleccionados entre aminas libres, aminas en forma de sales y en forma de sus amidas
- 20 3.- Uso de una composición atrayente, según la reivindicación 2, caracterizado porque dichas aminas libres están seleccionadas entre metilamina, dimetilamina, etilmetilamina, propilmetilamina, isopropilamina, ter-butilamina, dietilamina, 1,3-propilendiamina, hexametilendiamina y heptametilendiamina.
- 25 4.- Uso de una composición atrayente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los componentes están adsorbidos sobre un soporte emisor seleccionado entre uno o más materiales orgánicos, uno o más materiales inorgánicos y mezclas de ellos.

- 5.- Uso de una composición atrayente según la reivindicación 4 caracterizado porque los componentes de la composición están adsorbidos sobre los soportes emisores, por separado o en combinación.
- 5 6.- Uso de una composición atrayente según la reivindicación 5 ó 5, caracterizado porque dicho soporte emisor es un material seleccionado entre silicatos microporosos, silicatos mesoporosos, silicoaluminatos microporosos, silicoaluminatos mesoporosos, fosfoaluminatos microporosos, fosfoaluminatos mesoporosos y mezclas de ellos.
- 10 7.- Uso de una composición atrayente según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende los atrayentes n-metilpirrolidina + acetato amónico + trimetilamina + putrescina o n-metilpirrolidina + acetato amónico + trimetilamina + cadaverina adsorbidos sobre silicato magnésico y compactados en forma de comprimidos.
- 15 8.- Uso de una composición atrayente según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dicha composición se utiliza en combinación con al menos un ingrediente tóxico.
- 20 9. Uso de una composición según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho ingrediente tóxico es, un piretroide.
- 10.-Uso de una composición atrayente según la reivindicación 9 caracterizado porque el piretroide es empenetrina o deltametrina
- 25 11.- Uso de una composición atrayente según la reivindicación 10, caracterizado porque el piretroide está adsorbido sobre un soporte emisor seleccionado entre silicatos microporosos, silicatos mesoporosos, silicoaluminatos microporosos, silicoaluminatos mesoporosos, fosfoaluminatos microporosos, fosfoaluminatos mesoporosos y mezclas de ellos.

12. Uso de una composición atrayente según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque los insectos son de la familia Tephritidae.

5 13.- Una composición atrayente para la detección precoz, el seguimiento y/o control de las poblaciones de insectos tefritidos, caracterizada porque comprende N-metil-pirrolidina junto con uno de los siguientes compuestos o combinaciones:

- acetato amónico,
- acetato amónico + trimetilamina o
- acetato amónico + trimetilamina + cadaverina.

10

14. Una composición atrayente según la reivindicación 13, caracterizada porque dicha composición comprende además uno o más compuestos seleccionados entre acetato de etilo, ácido acético, etanol, , dietilamina, dimetilacetamida, alcohol-furfurílico, 5-metil-3-heptanona, butirato de geranilo, linalool, 1,3-dietilbenceno, 2-
15 nonanona, ácido (E)-2-hexenoico, fosfato de amonio, fosfato biamónico, bicarbonato amónico y uno o varios compuestos nitrogenados seleccionados entre aminas libres, aminas en forma de sales y en forma de sus amidas.

1/1

5

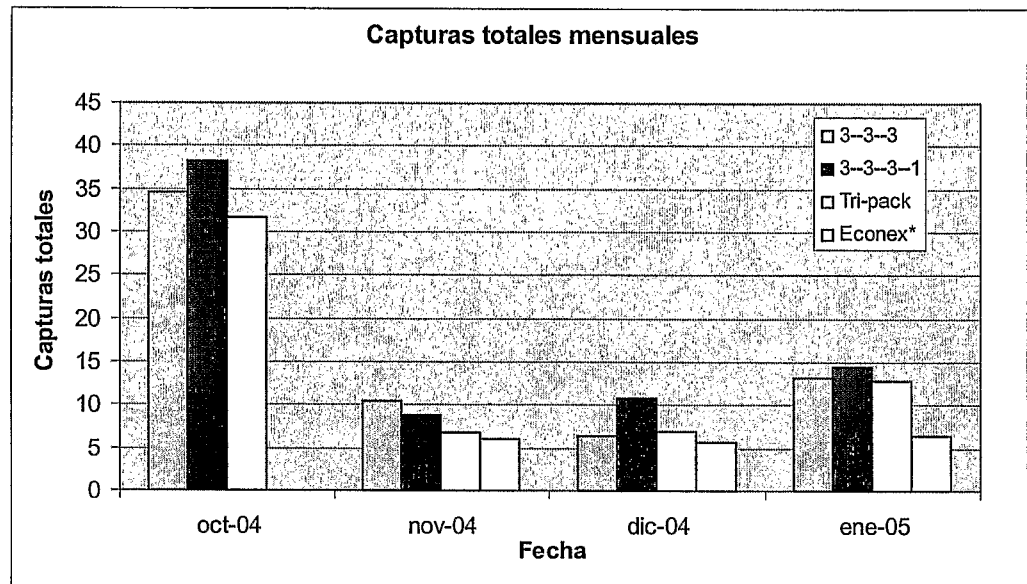


Figura 1