

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **2 370 221**

②1 Número de solicitud: 201030755

⑤1 Int. Cl.:

A01N 31/02 (2006.01)

A01N 35/02 (2006.01)

A01N 37/02 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

②2 Fecha de presentación: **20.05.2010**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2011**

④3 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
13.12.2011

⑦1 Solicitante/s: **Universidad de Huelva
c/ Dr. Cantero Cuadrado, 6
21071 Huelva, ES**

⑦2 Inventor/es: **Sánchez Osorio, Israel;
López Pantoja, Gloria;
Domínguez Nevado, Luis y
Paramio Correa, Antonia María**

⑦4 Agente: **Temño Ceniceros, Ignacio**

⑤4 Título: **Composición atrayente para insectos forestales.**

⑤7 Resumen:

Composición atrayente para insectos forestales.

Composición atrayente para insectos que comprende etanol, acetato de etilo, acetaldehído, 3-metil-1-butanol, 2-metil-1-butanol, 2-metil-1-propanol y agua destilada y su uso para el control biorracional de plagas y para la estimación de poblaciones de cerambícidos xilófagos.

DESCRIPCIÓN

Composición atrayente para insectos forestales.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una composición atrayente para insectos forestales, y al uso de la misma para el control biorracional de plagas y para la estimación de poblaciones de cerambícidos xilófagos.

10 **Estado de la técnica anterior**

Los grandes cerambícidos perforadores del leño de las encinas (*Quercus ilex* L.) y alcornoques (*Quercus suber* L.) en España se corresponden taxonómicamente con cinco especies diferentes. Cuatro de ellas pertenecen a la subfamilia Cerambycinae, tribu Cerambycini (*Cerambyx cerdo* ssp. *mirbeckii* L., *C. welensii* Küster, *C. miles* Bonelli y *C. scopolli* Füssly); la quinta pertenece a la subfamilia Prioninae, tribu Prinobiini (*Prinobius myardi* Mulsant) (Vives, E. Ramos, M. A. et al. (eds.). *Coleoptera, Cerambycidae. Fauna Ibérica*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSI, Madrid. Vol. 12. 716 pp., 5h. lám. 2000; Verdugo y Pérez-López 2004).

Aunque no son bien conocidos, los hábitos alimenticios de los adultos de estas especies no parecen repercutir en la salud del arbolado, puesto que parecen limitarse a absorber agua y otras exudaciones corticales (Vives, E. Ramos, M. A. et al. (eds.). *Coleoptera, Cerambycidae. Fauna Ibérica*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSI, Madrid. Vol. 12. 716 pp., 5h. lám. 2000). En Hanks et al, (1999). Influence of the larval host plant on reproductive strategies of cerambycid beetles. *Annu. Rev. Entomol.* 44: 483-505, se mantiene que la mayoría de cerambícidos xilófagos actúan sobre los tejidos subcorticales, mientras que unas pocas especies se alimentan del xilema secundario. En este último grupo se encuadran las especies citadas; así, la actividad larvaria causa grandes destrucciones en el leño de los árboles, que facilitan roturas bajo la acción del viento o del propio peso de las ramas (Romanyk, N.; Cadahía, D. (coordinadores) (2002). *Plagas de Insectos en las Masas Forestales Españolas*. Nueva edición revisada. Mundi-Prensa. 342 pp; Bense, U. (1995). *Longhorn Beetles, Illustrated Key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europa*. Margraf Verlag; Neikersheim. 512 pp; Vives, E. Ramos, M. A. et al. (eds.). *Coleoptera, Cerambycidae. Fauna Ibérica*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSI, Madrid. Vol. 12. 716 pp., 5h. lám. 2000). Junto a esta acción directa existe una probable acción indirecta facilitando la dispersión e infección de patógenos -hongos como *Biscogniauxia mediterránea* (De Not.) Kuntze o el género *Botryosphaeria* Ces. & De Not., o la bacteria *Brenneria quercina* Hauben-, así como de hongos causantes de pudriciones del leño -géneros *Formes* (Fr.) Fr. y *Stereum* Hill ex Pers.- (Moral del, J.; Gallego, M.; Nuñez; Chiva, V. (1989). *Cerambyx cerdo* L, un coleóptero parásito de los *Quercus* spp. de las dehesas extremeñas. *Phytoma-España* 10: 58-63; Ragazzi. A.; Tiberi, R. (1998). Ruolo degli insetti fitofagi e dei patogeni fungini nel deperimento delle querce in Italia. *Monti e Boschi* 49 (6): 25-28; Ostry, M. E.; Anderson, N. A. (1995). Infection of *Populus tremuloides* by *Hypoxylon mammatum* ascospores through *Saperda inornata* galls. *Canadian Journal of Forest Research* 25 (5): 813-816).

Según sea el vigor del hospedante, es frecuente denominar “xilófagas primarias” a las especies que viven a costa de árboles vivos y sanos, mientras que las “xilófagas secundarias” se desarrollan en árboles muertos o con vitalidad reducida (Compte, A.; Caminero, M. (1982). Las comunidades de coleópteros xilófagos de las encinas de los alrededores de Madrid. *Graellsia*, tomo 38, pp.: 201-217; Hanks, L. M. (1999). Influence of the larval host plant on reproductive strategies of cerambycid beetles. *Annu. Rev. Entomol.* 44: 483-505). *C. welensii* y *P. myardi* muestran clara preferencia por árboles con algún tipo de daño, debilitados o decadentes (Romanyk, N.; Cadahía, D. (coordinadores) (2002). *Plagas de Insectos en las Masas Forestales Españolas*. Nueva edición revisada. Mundi-Prensa. 342 pp, El Antry, S. (1999). Biologie et dégâts de *Cerambyx cerdo mirbeckii* Lucas (Coléoptère, Cerambycidae) en subéraie de la Mamora (Maroc). *Integrated Protection in Oak Forests IOBC*. Bulletin 22 (3) pp.: 59-64; López, G.; Domínguez, L.; Sánchez, I.; Tapias, R.; Cremades, D.; Paramio, A.; Alesso S.P. (2004). Population ecology of xylophagous beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in mediterranean *Quercus forest* (southwest of Iberian Peninsula). Incidencia on oak trees health (*Quercus ilex* L. spp *ballota* and *Quercus suber* L.), Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems. Proceedings 10th MEDECOS Conference, Rhodes, Greece, April 25-May 1; 8 pp). Sin embargo no es extraño encontrar árboles jóvenes o con aparente buen estado pero con síntomas de infestación por estos cerambícidos, probablemente por *Cerambyx* spp. (Moral del, J.; Gallego, M.; Nuñez; Chiva, V. (1989). *Cerambyx cerdo* L, un coleóptero parásito de los *Quercus* spp. de las dehesas extremeñas. *Phytoma-España* 10: 58-63; Navarro, R.M.; Fernández, P. (2001). Evaluation de dégâts produits par le déperissement du chêne-liege en Andalousie. *Silviculture of cedar (Cedrus atlantica End. M.) and cork oak (Quercus suber L.)*. IUFRO; López, G.; Domínguez, L.; Sánchez, I.; Tapias, R.; Cremades, D.; Paramio, A.; Alesso S.P. (2004). Population ecology of xylophagous beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in mediterranean *Quercus forest* (southwest of Iberian Peninsula). Incidencia on oak trees health (*Quercus ilex* L. spp *ballota* and *Quercus suber* L.). En: Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems. Proceedings 10th MEDECOS Conference, Rhodes, Greece, April 25-May 1; 8 pp).

65 El comportamiento citado ha hecho que los insectos de los géneros *Cerambyx* y *Prinobius* se hayan considerado un factor desencadenante y/o agravante en el problema de la seca en las formaciones boscosas del género *Quercus* en España, llegando a darse situaciones en que tal acción se ha considerado la principal amenaza para la arboleda (Montoya, J. M. (1992). Mortandad de quercíneas: la perspectiva selvícola y los antecedentes climáticos. La cuestión

de *Hypoxylon mediterraneum* en el alcornoque de Mamora (Marruecos). *Ecología* 6: 123-130; Muñoz, C.; Cobos, P.; Martínez, G.; Soldevilla, C.; Díaz, M. (1996). *Micoflora y patología del alcornoque (Quercus suber L.)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 328 pp; Navarro, R. M.; Fernández, P.; Trapero, A.; Caetano, P.; Romero, M. A.; Sánchez, M. E.; Fernández, A.; Sánchez, I.; López, G. (2004). Los procesos de decaimiento de encinas y alcornoques. *Monografía. Convenio Consejería de Medio Ambiente-Universidad de Córdoba*. Dirección General de Gestión del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 32 pp). En particular, *C. welensii* y *P. myardi* caben ser consideradas los cerambícidos xilófagos más problemáticos para el género *Quercus* en Andalucía Occidental (España) (López, G.; Domínguez, L.; Sánchez, I.; Tapias, R.; Cremades, D.; Paramio, A.; Alesso S.P. (2004). Population ecology of xylophagous beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in mediterranean *Quercus forest* (southwest of Iberian Peninsula). Incidence on oak trees health (*Quercus ilex* L. spp *ballota* and *Quercus suber* L.). En: *Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems*. Proceedings 10th MEDECOS Conference, Rhodes, Greece, April 25-May 1; 8 pp).

A pesar de la importancia de la acción de estas especies no existen aún propuestas eficaces de control de sus poblaciones (Romanyk, N.; Cadahía, D. (coordinadores) (2002). *Plagas de Insectos en las Masas Forestales Españolas*. Nueva edición revisada. Mundi-Prensa. 342 pp; Sánchez-Osorio, I.; Tapias, R.; Domínguez, L.; López, G. (2009). Variabilidad intraespecífica de la respuesta electroantenográfica en *Cerambyx welensii* Küster (Coleoptera, Cerambycidae): influencia de factores anatómicos, fisiológicos y experimentales. *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales* 18: 2, págs. 140-151). El estudio de los factores condicionantes de la selección de hospedantes proporciona valiosa información, en particular para especies de estas características, de cara al planteamiento de propuestas de control integrado (Pickett, J. A.; Wadhams, L. J.; Woodcock, C. M. (1991). New approaches to the development of semiochemicals for insect control. *Proceedings of the Congress Insect Chemical Ecology*, Tabor 1990. pp. 333-345.; Allison, J.; Borden, J.; Seybold, J. (2004). A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology* 14:123 - 150. Sánchez-Osorio, I.; Tapias, R.; Domínguez, L. y López, G. (2007). Caracterización de la respuesta electroantenográfica de *Cerambyx welensii* Küster y *Prinobius germari* Dejean (Coleoptera: Cerambycidae). *Inv. Agrar.: Sist. Rec. For.* 16: 95-106.). En este sentido la participación de compuestos volátiles del arbolado en la selección de hospedantes por cerambícidos ha sido constatada en más de 30 especies y continúa siendo estudiada en la actualidad (Allison, J.; Borden, J.; Seybold, J. (2004). A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology* 14:123 - 150; Ibeas, F.; Gallego, D.; Diez, J. J.; Pajares, J.A. (2007). An operative kairomonal lure for managing pine sawyer beetle *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerymbycidae). *J. Appl. Entomol.* 131: 13-20; Zhang, F.; Jin, Y.; Chen, H.; Wu, W. (2008). Selectivity mechanism of *Anoplophora glabripennis* on four different species of maples. *Front. Biol. China*, 3(1): 78-84).

La información sobre el comportamiento olfativo de *C. welensii* y *P. myardi* es aún escasa. Ambas especies han respondido en pruebas electroantenográficas frente a compuestos volátiles relacionados con la emisión por especies hospedantes y no hospedantes, en particular frente a los principales monoterpénos foliares emitidos por *Q. ilex* y *Q. suber*: α -pineno, β -pineno, limoneno, mircenos y sabinenos (Sánchez-Osorio, I. (2005). *Orientación olfativa de Cerambyx welensii* Küster y *Prinobius germari* Dejean, principales cerambícidos xilófagos de encina (*Quercus ilex* L. subsp. *ballota*) y alcornoque (*Quercus suber* L.), para la localización de hospedantes. Tesis Doctoral, Universidad de Huelva, 185 p; Sánchez-Osorio, I.; Domínguez Nevado, L.; López Pantoja, G.; Tapias Martín, R.; Sánchez-Rodas Navarro, D. (2008). Perfil de emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) foliares en alcornoques infestados por *Cerambyx welensii* Küster (Coleoptera: Cerambycidae). *Cuad. Soc. Esp. Cieñe. For.* 26: 59-65; Sánchez-Osorio, I.; Tapias, R.; Domínguez, L. y López, G. (2007). Caracterización de la respuesta electroantenográfica de *Cerambyx welensii* Küster y *Prinobius germari* Dejean (Coleoptera: Cerambycidae). *Inv. Agrar.: Sist. Rec. For.* 16: 95-106; Sánchez-Osorio, I.; Tapias, R.; Domínguez, L.; López, G. (2009). Variabilidad intraespecífica de la respuesta electroantenográfica en *Cerambyx welensii* Küster (Coleoptera, Cerambycidae): influencia de factores anatómicos, fisiológicos y experimentales. *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales* 18: 2, págs. 140-151; Sánchez-Osorio, I.; Tapias, R.; López, G.; Domínguez, L. (2006). Estructura básica y principales parámetros de un dispositivo para el estudio electroantenográfico de estímulos olfativos en cerambícidos. *Bol. San. Veg. Plagas* 32: 109-120). En cuanto a la relación entre la percepción olfativa y la emisión del arbolado, resulta de interés la relación significativa hallada entre la infestación por *C. welensii* y tasas altas de emisión de limoneno.

El empleo de trampas cebadas para la captura o el seguimiento de cerambícidos ha mostrado eficacia en varias especies xilófagas, como *Anaglyptus subfasciatus* Pic, *Xylotrechus sagittatus sagittatus* (Germar) o *Monochamus* spp., y continúa siendo objeto de estudio (Nakashima, T.; Nakamura, K.; Makihara, H.; Ohya, E.; Nakanishi, M.; Ikeda, T. (1994). Field response of *Anaglyptus subfasciatus* Pic (Coleoptera: Cerambycidae) to benzyl acetate and structurally related esters. *Applied Entomology and Zoology* 29 (3): 421-425; Allison, J.; Borden, J.; Seybold, J. (2004). A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology* 14:123 - 150; Pajares, J. A.; Ibeas, F.; Diez, J. J.; Gallego, D. (2004). Attractive responses by *Monochamus galloprovincialis* (Col., Cerambycidae) to host and bark beetle semiochemicals. *Journal of Applied Entomology* 633-638; Miller, D. (2006). Ethanol and (-)- α -Pinene: Attractant Kairomones for Some Large Wood-Boring Beetles in Southeastern USA. *J Chem Ecol.* 32: 779-794; Ibeas, F.; Gallego, D.; Diez, J. J.; Pajares, J. A. (2007). An operative kairomonal lure for managing pine sawyer beetle *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerymbycidae). *J. Appl. Entomol.* 131: 13-20; Miller, D. R.; Crowe, C. M. (2009). Length of multiple-funnel traps affects catches of some bark and wood boring beetles in a slash pine stand in northern Florida. *Florida Entomologist* 92(3): 506-507; Miller, D. R.; Rabaglia, R. J. (2009). Ethanol and (-)- α -Pinene: attractant Kairomones for Bark and Ambrosia Beetles in the Southeastern US. *J Chem Ecol.* 35:435-448).

En general los cebos atrayentes empleados, para perforadores de coníferas, suelen constar de α -pineno solo o combinado con etanol; también se han empleado feromonas de las especies estudiadas e incluso de escolítidos, como en el caso de *Monochamus* spp., que en ocasiones se han combinado con las sustancias anteriores (Allison, J.; Borden, J.; Seybold, J. (2004). A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology* 14: 123 - 150; Miller, D. (2006). Ethanol and (-)- α -Pinene: Attractant Kairomones for Some Large Wood-Boring Beetles in Southeastern USA. *J Chem Ecol.* 32: 779-794; Ibeas, F.; Gallego, D.; Diez, J. J.; Pajares, J. A. (2007). An operative kairomonal lure for managing pine sawyer beetle *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerymbycidae). *J. Appl. Entomol.* 131: 13-20). Respecto a perforadores de frondosas, la influencia de compuestos volátiles en la selección de hospedantes ha sido mucho menos estudiada que en coníferas, baste para ello observar la revisión bibliográfica de Allison, J.; Borden, J.; Seybold, J. (2004). A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology* 14:123 - 150. El etanol se ha mostrado atrayente hacia varios perforadores de frondosas empleado en solitario por lo general (Montgomery, M. E. and Wargo, P. M. (1983). Ethanol and other host-derived volátiles as attractants to beetles that bore into hardwoods. *J. Chem. Ecol.* 9:181-190; Dunn, J. P.; Kimmerer, T. W.; Nordin, G. L. (1986). Attraction of the two-lined chestnut borer, *Agrilus bilineatus* (Weber) (Coleoptera: Buprestidae), and associated borers to volátiles of stressed white oak. *Can. Entomol.* 118: 503-509;) aunque en algunos estudios se ha combinado con los aromas procedentes de ramas del hospedante (Dunn, J. P. and Potter, D. A. (1991). Synergistic effects of oak volátiles with ethanol in the capture of saprophagous wood borers. *J. Entomol. Sci.* 26: 25-429). Ha sido sugerido también que en algunos casos, como en la preselección de ejemplares de *Populus tremuloides* Michaux por insectos saxofílicos, los compuestos volátiles no constituyan un factor relevante (Saint-Germain, M.; Buddle, C.M.; & Drapeau, P. (2006). Sampling Saproxylic Coleoptera: Scale Issues and the Importance of Behavior. *Environmental entomology* 35(2): 478-487).

No existen referencias sobre sustancias atrayentes para *P. myardr*; pero no ocurre lo mismo con el género *Cerambyx*. (Dajoz, R. (2000). *Entomología Forestal, los insectos y el bosque*. Mundi-Prensa Libros, S.A. Madrid. 550 pp.) cita al etanol y al acetato de etilo como atrayentes para *Cerambyx cerdo* L., especie muy similar a *C. welensii* tanto morfológicamente como por su comportamiento. Tur, C. et al. (2009). Estudio preliminar sobre métodos de control de la población de *Cerambyx cerdo* (Coleoptera: Cerambycidae) en los encinares de Mallorca. En, SECF- Junta de Castilla y León (eds.). 5º Congreso Forestal Español, Ávila 21-25 de septiembre de 2009. 10 pp, han realizado recientemente experimentos de atracción de *C. cerdo* con aromas de fermentación (a partir de zumos de melocotón y melón), sugiriendo, aunque con carácter preliminar, una mejor actividad para el melocotón.

Por otro lado, se ha observado en campo la atracción y congregación de ejemplares en torno a exudados de *Q. suber*. Estos exudados son frecuentes en encinas y alcornoques debilitados (Sánchez, M. E.; Sánchez, J. E.; Navarro, R. M.; Fernández, P.; Trapero, A. Incidencia de la podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi* en masas de *Quercus en Andalucía*. *Bol. San. Veg. Plagas* 29: 87-108. 2003) y pueden tener diversas causas, siendo habitual su origen en infecciones fúngicas o bacterianas (Brasier, C. M. (1996). *Phytophthora cinnamomi* and oak decline in southern Europe. Environmental constraints including climate change. *Ann. Sci. For.* 53: 347-358; Alves, A.; Correia, A.; Luque, J.; Phillips, A. (2004). *Botryosphaeria corticola*, sp. nov. on *Quercus species*, with notes and description of *Botryosphaeria stevensii* and its anamorph, *Diplodia mutila*. *Mycologia* 96(3): 598-613.; Biosca, E.G.; González, R.; López-López, M.J.; Soria, S.; Montón, C.; Pérez-Laorga, E.; and López, M. M. (2003). Isolation and characterization of *Brenneria quercina*, causal agent for bark canker and drippy nut of *Quercus* spp. in Spain. *Phytopathology* 93: 485-492). Se considera que en árboles estresados la activación de procesos metabólicos anaerobios origina la formación de etanol, pudiendo iniciarse tal reacción inmediatamente después de producirse algún daño (Kelsey, R. G.; Joseph, G. (2003). Ethanol in ponderosa pine as an indicator of physiological injury from fire and its relationship to secondary beetles. *Can. J. For. Res.* 33: 870-884; Kelsey, R. G.; Joseph, G.; Gerson, E. A.; (1998). Ethanol synthesis, nitrogen, carbohydrates, and growth in tissues from nitrogen fertilized *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco and *Pinus ponderosa* Dougl. ex Laws. seedlings. *Trees* 13: 103-111). El etanol ha sido la sustancia volátil mayoritaria detectada en la savia de algunas especies de *Quercus* (Ômura, H.; Honda, K. y Hayashi, N. (2000). Identification of feeding attractants in oak sap for adults of two nymphalid butterflies, *Kaniska canace* and *Vanessa indica*. *Physiological Entomology* 25 (3), 281-287), donde también aparecieron el 2metil-1-propanol y el 3-metil-1-butanol. Lencina, J. L.; Gallego, D.; Andujar, C. (2009). Adiciones al Catálogo de Cerambícidos Ibéricos (Coleoptera: Cerambycidae), nuevas citas de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha y Región de Murcia. *Boletín de la SEA* (en prensa), han capturado *C. cerdo* y *C. welensii* en trampas de intercepción cebadas con α -pineno, etanol y mezcla de zumo de melocotón y vino tinto (50% v/v).

El empleo de atrayentes sintéticos basados en aromas procedentes de la especie hospedante ha mostrado éxito en la captura de varios insectos. Así, los lepidópteros *Kaniska canace* L. y *Vanessa indica* (Herbst) se ven atraídos hacia combinaciones de etanol, 2metil-1-propanol y 3-metil-1-butanol entre otras, imitadoras del aroma de la savia de *Quercus* ssp. (Ômura, H.; Honda, K. y Hayashi, N. (2000). Identification of feeding attractants in oak sap for adults of two nymphalid butterflies, *Kaniska canace* and *Vanessa indica*. *Physiological Entomology* 25 (3), 281-287). En los coleópteros nitidúlidos *Glischrochilus quadrisignatus* (Say) y *G. fasciatus* (Olivier) han resultado eficaces mezclas de acetaldehído, acetato de etilo, etanol, propanol, 2-metil-propanol, 2-metil-butanol y 3-metil-butanol (Lin, H.; Phelan, P. L. (1991). Identification of food volátiles attractive to *Glischrochilus quadrisignatus* and *Glischrochilus fasciatus* (Coleoptera : Nitidulidae). *Journal of Chemical Ecology* 17: 2469-2480). Similares resultados obtuvieron Bartelt, R. J.; Hossain, M. S. (2006). Development of Synthetic Food-Related Attractant for *Carpophilus davidsoni* and its Effectiveness in the Stone Fruit Orchards in Southern Australia. *J Chem Ecol* 32: 2145-2162) en la atracción del nitidúlido *Carpophilus davidsoni* Dobson, empleando la mezcla anterior sin incluir el propanol; la combinación

ES 2 370 221 A1

resultante se consideró imitadora de la emisión de aromas de fermentación procedentes de zumo de melocotón y melocotones en proceso de pudrición.

5 La presencia y daños de grandes cerambícidos como *Cerambyx* sp. o *P. myardi* -pero en especial *C. welensii*- en encina y alcornoque ha originado una gran preocupación entre gestores y propietarios forestales. En los últimos años se han venido desarrollando distintas líneas de investigación financiadas por las Consejerías de Medio Ambiente y de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Junta de Andalucía, entre cuyos objetivos se encontraba la búsqueda de herramientas para el control de cerambícidos xilófagos de encina y alcornoque.

10 Existe pues la necesidad de encontrar un método para controlar la problemática asociada a la presencia y daños de grandes cerambícidos como *Cerambyx* sp. o *P. myardi* -pero en especial *C. welensii*- en encina y alcornoque.

Explicación de la invención

15 La presente invención soluciona los problemas descritos en el estado de la técnica ya que proporciona una composición atrayente para insectos forestales.

20 Así pues, en un primer aspecto, la presente invención proporciona una composición atrayente para insectos que comprende etanol, acetato de etilo, acetaldehído, 3-metil-1-butanol, 2-metil-1-butanol, 2-metil-1-propanol y agua destilada. En un aspecto más en particular, la composición de la presente invención comprende 700 ml de etanol; 1,88 ml de acetato de etilo, 1 ml de acetaldehído, 1,2 ml de 3-metil-1-butanol, 0,2 ml de 2-metil-1-butanol, 0,54 ml 2-metil-1-propanol por cada litro de disolución y agua destilada hasta completar el volumen.

25 En otro aspecto particular de la presente invención, el insecto se refiere a cerambícidos xilófagos. Más en particular, a cerambícidos xilófagos pertenecientes a las especies *C. welensii* Küster., *Cerambyx cerdo* L. ssp. *Mirbeckii* Lucas y/o *Prinobius myardi* Mulsant.

30 En un segundo aspecto, la presente invención se refiere al uso de la composición descrita anteriormente para la estimación de poblaciones de cerambícidos xilófagos. Más en particular, para la estimación de poblaciones de cerambícidos xilófagos pertenecientes a las especies *C. welensii* Küster., *Cerambyx cerdo* L. ssp. *Mirbeckii* Lucas y/o *Prinobius myardi* Mulsant.

35 En un tercer aspecto, la presente invención se refiere al uso de la composición descrita anteriormente para el control biorracional de plagas forestales de cerambícidos xilófagos. Más en particular, para el control biorracional de plagas forestales de cerambícidos xilófagos pertenecientes a las especies *C. welensii* Küster. y/o *Prinobius myardi* Mulsant.

40 *Cerambyx welensii* es un insecto con una elevada actividad potencial como plaga forestal, cuyos daños se consideran en la actualidad muy problemáticos cuando afectan a determinadas especies vegetales, como *Quercus suber* L. y *Quercus ilex* L., en determinados ámbitos regionales españoles (fundamentalmente en aquellos con gran presencia de sistemas adehesados). La capacidad atrayente de la combinación objeto de invención tiene gran potencial para su empleo como estimador de parámetros en estudios de dinámica poblacional, así como en el control de poblaciones de esta especie en un contexto de Manejo Integrado de Plagas.

45 Existe una especie emparentada con *C. welensii* y que presenta gran similitud morfológica y etológica: *Cerambyx cerdo* L. ssp. *mirbeckii* Lucas. Este cerambícido se encuentra protegido por la legislación internacional, siendo su distribución real en España poco conocida aún. La mezcla propuesta podría tener capacidad atrayente para *C. cerdo*, por lo cual podría ser empleada como indicador de su presencia así como para la estimación de parámetros poblacionales. Finalmente, esta mezcla produce además la captura de otro cerambícido xilófago, como *Prinobius myardi*, así como de otras especies de insectos forestales; por ello también es posible su empleo como herramienta para el estudio de estos taxones, profundizándose así en el conocimiento de aspectos vinculados a la biodiversidad entomológica forestal imprescindibles para la conservación de nuestros bosques.

55 Tal combinación emitida a tasas aproximadas de 9 y 19 gr/día (según colocación del dispensador) origina atracción significativa de ejemplares adultos del cerambícido xilófago *Cerambyx welensii* Küster. Se ven también atraídos, aunque en menor tasa, tanto el cerambícido xilófago *Prinobius myardi* Mulsant como otros insectos del medio forestal (*Scolya* sp., *Protaetia* sp., *Temnoscheila* sp.).

60 Exposición detallada de modos de realización y Ejemplos

Se preparó una composición que comprendía 700 ml de etanol; 1,88 ml de acetato de etilo, 1 ml de acetaldehído, 1,2 ml de 3-metil-1-butanol, 0,2 ml de 2-metil-1-butanol, 0,54 ml 2-metil-1-propanol por cada litro de disolución y agua destilada hasta completar el volumen.

La mezcla así descrita se preparó en el laboratorio, conservándose en recipiente cerrado hasta su empleo. La aplicación en campo se realizó mediante el empleo de una botella preformada de polietileno de capacidad variable,

ES 2 370 221 A1

usualmente 250 cc, con luz de boca de 25 mm de diámetro. Este recipiente actuó como dispensador, rellenándose con 100 ml de la mezcla atrayente, y se colocó sujeto al dispositivo de trapeo utilizado. En cuanto a la colocación del dispensador, se eligió entre dos opciones: en el exterior de la trampa (caso de emplear trampas de vanos cruzados tipo *Cross-vane*^(R) colgadas de los árboles), o bien en el interior (caso de emplear recipientes sencillos sin vanos atados a los troncos). El dispensador así dispuesto emitió la mezcla a una tasa $18,63 \pm 2,93$ g/día en colocación exterior y $8,66 \pm 2,29$ g/día en colocación interior (Media \pm DT, N=26 y N=25 respectivamente).

Los experimentos se realizaron en los años 2008 y 2009 durante los meses de junio y julio, en una dehesa arbolada poblada con *Quercus suber* en el término municipal de Hinojos (Huelva). La parcela fue preseleccionada por evidenciar, tanto a partir de los daños en el arbolado como por el avistamiento directo de insectos, una elevada infestación por grandes cerambícidos xilófagos.

Se estableció un diseño experimental de bloques completos aleatorios (8 bloques) según el planteamiento de Miller, D. (2006). Ethanol and (-)- α -Pinene: Attractant Kairomones for Some Large Wood-Boring Beetles in Southeastern USA. *J Chem Ecol.* 32: 779-794 y Miller, D. R.; Rabaglia, R. J. (2009). Ethanol and (-)- α -Pinene: attractant Kairomones for Bark and Ambrosia Beetles in the Southeastern US. *J Chem Ecol.* 35:435-448; consistente en la separación de los bloques en dos "sitios" distanciados unos 700 metros, instalándose cuatro bloques en cada uno. El espaciamiento de los bloques fue de 15-20 metros, siendo la distancia entre trampas del mismo bloque de 15-20 metros.

Las trampas empleadas fueron de elaboración propia según el tipo "Cross-Vane", mediante dos vanos cruzados de PVC ensilado negro de 100x20 cm, empleándose como recipiente recolector una garrafa de polietileno de dos litros de capacidad. Las trampas se colgaron de los árboles mediante cuerdas (distancia mínima al suelo de 50 cm; distancia mínima al tronco de dos metros).

Las sustancias empleadas como cebos potenciales y las características de los dispensadores se exponen en la tabla 1:

TABLA 1

Sustancia	Pureza (%)	Proveedor	Dispensador	Dosis
α -Pineno	99	Takasago	Vial de PEHD de \varnothing : 12 mm, E=1,00 mm; L= 150 cm	105 ml
Combinación de la invención	98-99(b)	Sigma-Aldrich	Bote de PE de 100 ml, con orificio de 5mm/25 mm	100 ml
Cerveza	100	Comercio local	Bote de PE de 100 ml, con orificio de 25 mm	100 ml
Melón	100	Comercio local	Bote de PE de 100 ml, con orificio de 25 mm	100 mg
Etanol	96	Dilab	Bote de PE de 100 ml, con orificio de 25mm	100 ml

E=espesor (mm); L=longitud (mm); \varnothing = diámetro (mm). a): Las purezas de estas sustancias oscilaron entre el 95 y 99%. b): rango de pureza de los compuestos que forman la combinación de la invención: Acetato de etilo: 99%; 2-metil-1-butanol: 98%; 3-metil-1-butanol: 98%; 2-metil-1-propanol: 99%, Acetaldehído: 99%; Etanol: 96%. La mezcla de fermentos naturales.

En general, se emplearon dos tipos de dispensadores: para el α -Pineno se empleó tubo de polietileno negro de alta densidad activado térmicamente (Gallego, D.; Galiana, J.; Diez, J. J.; Pajares, J. A. (2008) Kairomonal responses of *Tomicus destruens* (Col., Scolytidae) to host volátiles α -pinene and ethanol. *J. Appl. Entomol.* 132: 654-662); para las restantes sustancias se emplearon botes de polietileno que dispensaban la mezcla a través de un orificio de 5 o 25

ES 2 370 221 A1

mm practicado en el tapón. La revisión de las trampas se efectuó dos veces por semana; los insectos recolectados se depositaron en la colección entomológica del Departamento de Ciencias Agroforestales de la Universidad de Huelva (Andalucía, España). Los resultados se muestran en la tabla 2.

5

TABLA 2

Capturas totales de cada combinación en 8 trampas

10

	Combinación	<i>C. welensii</i>	<i>P. myardi</i>
15	α-Pineno + Composición de la invención (orificio de 25 mm/ tasa aprox. 19 gr/día)	79	0
15	α-Pineno + Composición de la invención (orificio de 5 mm/tasa aprox. 1,7 gr/día)	4	0
20	α-Pineno + Melón	12	0
20	α-Pineno + cerveza	5	0
20	α-Pineno + Etanol	9	3
25	Composición de la invención (orificio de 25 mm/ tasa aprox. 19 gr/día)	95	3
25	α-Pineno	4	0
25	Melón	5	2
25	Cerveza	8	2
25	Etanol	6	0
30	Trampa sin cebo olfativo	1	0

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Composición atrayente para insectos que comprende etanol, acetato de etilo, acetaldehído, 3-metil-1-butanol, 2-metil-1-butanol, 2-metil-1-propanol y agua destilada.

10 2. Composición según la reivindicación 1 que comprende 700 ml de etanol; 1,88 ml de acetato de etilo, 1 ml de acetaldehído, 1,2 ml de 3-metil-1-butanol, 0,2 ml de 2-metil-1-butanol, 0,54 ml 2-metil-1-propanol por cada litro de disolución y agua destilada hasta completar el volumen.

15 3. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde el insecto es un cerambícido xilófago.

20 4. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el cerambícido xilófago pertenece a las especies *C. welensii* Küster, *Cerambyx cerdo* L. ssp. *Mirbeckii* Lucas y/o *Prinobius myardi*.

25 5. Uso de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 para la estimación de poblaciones de cerambícidos xilófagos.

30 6. Uso según la reivindicación 5, donde el cerambícido xilófago pertenece a las especies *C. welensii* Küster, *Cerambyx cerdo* L. ssp. *Mirbeckii* Lucas y/o *Prinobius myardi*.

35 7. Uso de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, para el control biorracional de plagas forestales de cerambícidos xilófagos.

40 8. Uso según la reivindicación 7, donde el cerambícido xilófago pertenece a las especies *C. welensii* Küster, y/o *Prinobius myardi*.

30

35

40

45

50

55

60

65



②① N.º solicitud: 201030755

②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.05.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	BARTELT, R. y HOSSAIN, M. Development of synthetic food-related attractant for <i>Carpophilus davidsoni</i> and its effectiveness in the stone fruit orchards in Southern Australia. J. Chem. Ecol., 2006, vol. 32, páginas 2145-2162.	1-8
X	LIN, H. y PHELAN, P. Identification of food volatiles attractive to dusky sap beetle, <i>Carpophilus lugubris</i> (Coleoptera: Nitidulidae). J. Chem. Ecology, 1991, vol. 17, nº 6, páginas 1273-1285.	1,3,4,5-8
A	TUR, C. et al. Estudio preliminar sobre métodos de control de la población de <i>Cerambyx cerdo</i> L. (Coleoptera: Cerambycidae) en los encinares de Mallorca. En SECF-Junta de Castilla y León (eds.) 5º Congreso Forestal Español, Ávila, 21 a 25 de septiembre de 2009.	1-8
A	ÔMURA, H. et al. Identification of feeding attractants in oak sap for adults of two nymphalid butterflies, <i>Kaniska canace</i> and <i>Vanessa indica</i> . Physiological entomology, 2000, vol. 25, páginas 281-287.	1-8
A	DUNN, J. y POTTER, D. Synergistic effect of oak volatiles with ethanol in the capture of saprophagus wood borers. J. Entomol. Sci, 1991, vol. 26 (4), páginas 426-429.	1-8
A	MONTGOMERY, M. y WARGO; P. Ethanol and otherhost-derived volatiles as attractants to beetles that bore into hardwoods. Journal of Chemical Ecology, 1983, vol. 9 (2) páginas 181-190.	1-8
A	ALLISON, J. et al. A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera) Chemoecology, 2004, vol. 14, páginas 123-150.	1-8
A	WO 030200230 A1 (THE STATE OF QUEENSLAND THROUGH ITS DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES) 13.03.2003, reivindicaciones 1-4.	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
05.07.2011

Examinador
A. Polo Díez

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A01N31/02 (2006.01)

A01N35/02 (2006.01)

A01N37/02 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, HCAPLUS, BIOSIS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 05.07.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2, 5-8	SI
	Reivindicaciones 1, 3, 4	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-8	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	BARTELT, R. y HOSSAIN, M. J.	2006
D02	LIN, H. y PHELAN, P.	1991
D03	TUR, et al.	2009
D04	ÔMURA, H. et al.	2000
D05	DUNN, J. y POTTER, D.	1991
D06	MONTGOMERY, M. y WARGO, P.	1983
D07	ALLISON, J. et al.	2004

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención se refiere a una composición que atrae a los insectos que comprende: etanol, acetato de etilo, acetaldehído, 3-metil-1-butanol, 2-metil-1-butanol, 2-metil-1-propanol y agua (reivindicaciones 1-4).

También es objeto de la invención el uso de dicha composición para estimar las poblaciones de cerambícidos xilófagos o para el control de plagas forestales producidas por dichos insectos (reivindicaciones 5 a 8)

Novedad y actividad inventiva (art. 6.2 y 8.2 de la Ley de Patentes)**1. Composición**

En el documento D1 se utiliza una mezcla igual a la detallada en la primera reivindicación de la solicitud para atraer a insectos coleópteros nitidulidos de la especie *Carpophilus davidsoni*, plaga de los melocotones (figura 5). La composición es una mezcla de compuestos que simula a los compuestos volátiles producidos en la fermentación del zumo de melocotón.

Este documento afecta a la novedad de las reivindicaciones 1, 3 y 4.

El documento D2 comprueba que una composición como la de la reivindicación 1, que incluye propanol, sirve como atrayente para otro coleóptero, del mismo género, *Carpophilus lugubris*, plaga del maíz y vector de enfermedades que afectan a los árboles del género *Quercus* sanos o heridos.

Este documento, afecta a la novedad de las reivindicaciones 1, 3 y 4.

La reivindicación dependiente 2 no aporta ninguna característica técnica a la invención que, en combinación con las reivindicaciones de las que depende, le otorguen actividad inventiva. Las cantidades de cada componente que figuran en la reivindicación 2 resultarían de la concentración de la composición divulgada en D1. Se trata pues de una de las posibles ejecuciones prácticas de la composición, obvia para un experto en la materia.

2. Uso

La composición de los documentos D1 y D2 no ha sido utilizada para atraer a cerambícidos xilófagos, por lo que se considera que las reivindicaciones 5 a 8 cumplen el requisito de novedad.

Dichas composiciones han sido utilizadas para atraer dos especies diferentes de coleópteros nitidulidos, algunos de los cuales son vectores de enfermedades en *Quercus*. Se considera que un experto en la materia, que buscase una composición para atraer insectos cerambícidos perforadores de la madera, utilizaría la composición descrita en D1, que ya han resultado efectivas como atrayentes de otros coleópteros, con razonables probabilidades de éxito. Más teniendo en cuenta que la composición descrita en D1 trata de emular los volátiles del jugo de melocotón, jugo que se ha demostrado ser un buen atrayente para *Cerambyx cerdo* (ver documento D3).

Se considera, por lo tanto, que tal y como están definidas las reivindicaciones 5 a 8, carecen de actividad inventiva.

Los documentos D4-D6 del estado de la técnica se refieren a diferentes composiciones atrayentes de insectos que se alimentan de savia o son perforadores de árboles del género *Quercus*, algunos de ellos cerambícidos. El documento D7 es una revisión sobre los estímulos olfativos de cerambícidos.