

Efectividad de trampas de feromona en la captura masiva de *Ips sexdentatus* Boern. (Coleoptera: Scolytidae), escoltído perforador de los pinos

J.M. SIERRA, A.B. MARTÍN

Se han utilizado dos tipos de trampa y una combinación de compuestos feromonales para comparar su efectividad en la captura masiva de *Ips sexdentatus* Boern. frente al método tradicional del árbol-cebo. Las trampas fueron la canadiense de "embudo múltiple" (Multiple funnel) y la alemana de "ranura" (Theysohn) y la feromona empleada consistió en ambos casos en una combinación de ipsdienol, 2-metil-3-buten-2-ol y α -pineno. Como control se utilizaron puntos cebo formados por 7-8 trozas de pino de 1,5 metros y 15-20 cm de diámetro.

Se instalaron 7 repeticiones de cada tratamiento, y dentro de cada repetición (bloque) los tratamientos se situaron en los vértices de un triángulo equilátero de 100 metros de lado. El estudio se desarrolló en montes de *Pinus pinaster* Sol. in Aiton en Tabuyo del Monte y Villameca (León) desde fines de mayo a principios de octubre de 2003. Las trampas fueron revisadas semanalmente y los cebos se renovaron al cabo de 5 semanas.

Se discute la eficiencia de los tratamientos ensayados en la captura de *Ips sexdentatus* Boern., así como el efecto de atracción cairomonal de las feromonas sobre diversos enemigos naturales depredadores (Cleridae, Ostomidae) que pueden interferir en su eficacia.

J.M. SIERRA. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Rigoberto Cortejoso, 14. 47071. (Valladolid-España). Tel: 983419424. Fax: 983419933. Email: sievigjo@jcy.es

A.B. MARTÍN. Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Polígono Industrial de Villamuriel, s/n. 34190 Villamuriel de Cerrato. (Palencia-España). Tel. 979770403. Fax. 979770212. Email: marheraa@jcy.es

Palabras clave: *Ips sexdentatus* Boern., escoltídos, trampas, feromonas.

INTRODUCCIÓN

Las erupciones poblacionales de *Ips sexdentatus* tienen su origen en la presencia en el monte de abundante material leñoso óptimo para su alimentación y reproducción; esto puede ser consecuencia de varios factores (DAJOZ, 1980; DAJOZ, 1999; COULSON *et al.*, 1990), como son:

- La existencia en los montes de pies debilitados por condiciones climáticas adversas (sequías, vendavales, nevadas con daños en las copas, etc.) e incendios.

- Una excesiva densidad en las masas de pinar.

- Intervenciones selvícolas realizadas fuera de fecha y posterior abandono de leñas en los montes.

Desde principios de los 90, sus niveles poblacionales se han visto incrementados puntualmente en pinares de toda la comunidad castellano-leonesa, con especial incidencia en las provincias de León y Zamora.

Los métodos de control y prevención que se vienen empleando tradicionalmente son dos:

1) La detección precoz y eliminación de focos de árboles afectados

2) La colocación de "puntos cebo" con madera fresca, como atrayente de adultos

Estas labores requieren a día de hoy : Un gran desembolso anual, la presencia continua en los montes de personal que realice esos trabajos, el apeo de numerosos pies para la confección de los "puntos cebo", y el empleo de productos fitosanitarios para el tratamiento de árboles apeados y cebos una vez colonizados.

Con objeto de plantear una alternativa válida a los tratamientos tradicionales contra este importante perforador de pináceas, se plantea un estudio de la eficacia de la feromona sintética de atracción del escoltido *Ips sexdentatus* (BAKKE, 1973) para su captura masiva, comparándola con la atracción que ejercen los cebos de madera apeada utilizados convencionalmente.

Además, se tendrá muy en cuenta el efecto caíromonal que ejerce la feromona sintética sobre los enemigos naturales de este escoltido (BAKKE *et al.*, 1978).

MATERIAL Y MÉTODOS

La elección de las ubicaciones de muestreo se ha centrado en la provincia de León, concretamente en dos zonas dónde los daños por este escoltido vienen siendo habituales:

- En los montes de Tabuyo predomina el *P.pinaster*, con edades medias de 40 años, vegetando a densidades normales y con escaso matorral.

- En la zona de Villameca la masa es mixta: *P.pinaster*, *P.sylvestris* y *P.nigra*, de similar edad pero a densidades excesivas y con abundante matorral, además, permanecen en el monte los restos de cortas realizadas en los últimos años.

Son masas que han presentado focos de ataque de *Ips sexdentatus* en los últimos años pero en las que la densidad de población actualmente está a niveles endémicos. Además, se da la circunstancia de que ambas han sido afectadas por incendios forestales en la década pasada.

Se realizaron 7 bloques incluyendo cada uno de ellos los tres tratamientos considera-

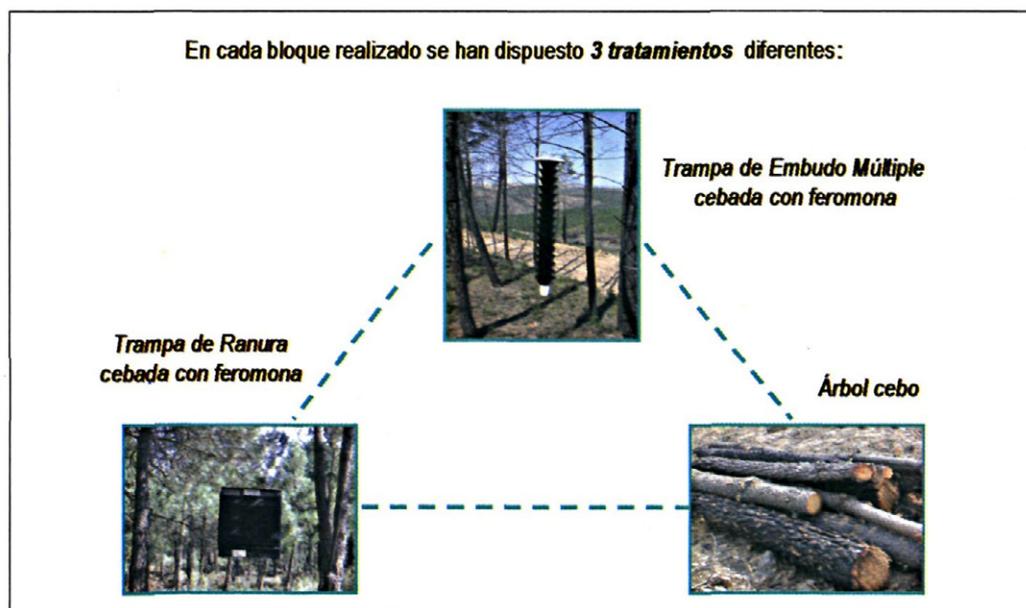


Figura 1. Diseño de cada bloque de tratamientos

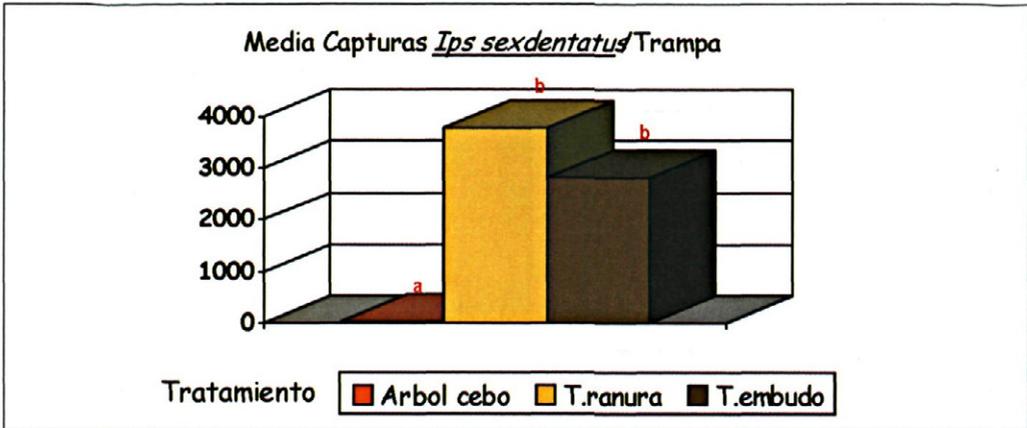


Figura 2. Comparativa de capturas de *Ips sexdentatus* según el tratamiento considerado

dos: la trampa multifunnel cebada con feromona, la trampa de ranura cebada con feromona, y el árbol cebo tradicional.

Cada uno de los tratamientos se dispuso espacialmente en los vértices de un triángulo equilátero, de al menos 100m de lado para evitar interferencias en las emisiones, y procurando una distribución sobre espacios homogéneos dentro del monte.

La feromona sintética comercial empleada fue idéntica en ambas trampas. Está compuesta de: *ipsdienol*, *2-methyl-3-buten-2-ol* y *a-pineno* y nos fue suministrada por la casa comercial Entomopraxis.

El periodo de muestreo se prolongó del 19 de mayo al 6 de octubre de 2003.

La revisión del estado de las trampas y recuento de capturas se realizó *semanalmente*.

Las feromonas fueron *reemplazadas cada 5 semanas*, al igual que los árboles cebo

El análisis estadístico de los datos consistió en un ANOVA y un *Test de Tukey* (SAS System), considerando un nivel de significación $\{p < 0,05\}$.

RESULTADOS

Se consideran los resultados, tanto de capturas de *Ips sexdentatus* a lo largo de todo el periodo de vuelo y haciendo hincapié en cada generación detectada, como de capturas de sus principales enemigos naturales.

CAPTURA MASIVA DE *Ips sexdentatus*:

PERIODO DE MUESTREO COMPLETO:

Observamos como las Trampas con cebos feromonales fueron *mucho más efectivas* que los Árboles Cebo tradicionales. Las capturas en estos últimos fueron anecdóticas, mientras que las trampas recogieron cantidades de insectos muy relevantes.

Aunque se obtuvo un número mayor de capturas en la Trampa de Ranura que en la Trampa de Embudo Múltiple, *no hubo diferencias significativas* entre ambas.

CAPTURA MASIVA DE *Ips sexdentatus* POR GENERACIONES:

Observamos una acusada diferencia de capturas entre 1^{er}, 2^o y 3^{er} vuelo en T. Theysohn y T. MultiFunnel. Las capturas de los árboles cebo son muy escasas en los tres periodos.

El significativo *aumento de capturas en el 3^{er} periodo de vuelo* puede ser causa de:

- *Fuerte incremento de la densidad poblacional a lo largo de la estación*

- *Una estacionalidad en la producción y respuesta feromonal de esta especie, como ya se ha observado en otros escolítidos como *Ips pini* (LANIER et al., 1972).*

La diferencia fue siempre significativa entre el Árbol Cebo y ambas Trampas de Feromona.

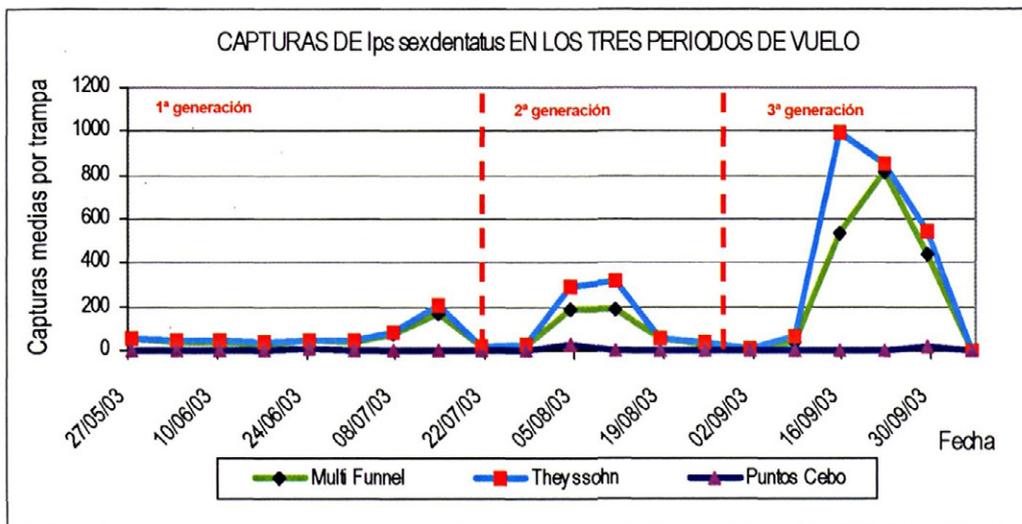


Figura 3. Capturas de *Ips sexdentatus* con los tres tratamientos según el periodo de vuelo

Solamente en el 2º periodo de vuelo se aprecia una diferencia significativa en el número de capturas entre la Trampa de Ranura y la Trampa de Embudo Múltiple.

EFFECTO CAIROMONAL SOBRE LOS DEPREDADORES:

Durante todo el periodo de muestreo se ha podido comprobar la enorme querencia de los predadores de *Ips sexdentatus* por los compuestos de la feromona de agregación empleada (DAHLSTEN, 1982; WOOD, 1982; BIRCH, 1984). Debido a los altos niveles de capturas, se ha considerado relevante el considerar los posibles efectos negativos que sobre las principales especies de enemigos naturales tuviera el empleo en trapeo masivo mediante esta técnica (MOECK

et al., 1984). Las dos especies atraídas en mayor número, y que se conocen como los fundamentales controladores de origen natural de esta especie en la comunidad castellano leonesa son *Temnochila caerulea* y *Thanasimus formicarius*. Además, se han registrado entradas notables de especies como *Monochamus galloprovincialis*, *Rhagium inquisitor*, *Acanthocinus aedilis*, *Acanthocinus griseus*, *Spondylis buprestoides*, *Arhopalus ferus*, *Allonyx quadrimaculatus* (GIL *et al.*, 1986; DEYRUP *et al.*, 1978; VIVES, 2001).

Temnochila caerulea (Coleoptera, Ostomidae

Sus larvas depredan sobre la progenie de los escolítidos, y los adultos sobre imagos.

TRATAMIENTOS	1er Periodo de Vuelo Media/Tr. [Rango]	2º Periodo de Vuelo Media/Tr. [Rango]	3er Periodo de Vuelo Media/Tr. [Rango]
Árbol Cebo	14 [0_89] a	29 [0_206] a	20 [0_137] a
Trampa Theyson	582 [287_906] b	725 [352_914] b	2463 [685_6880] b
Trampa MultiFunnel	509 [251_821] b	475 [300_824] c	1842 [943_3446] ab

Figura 4. Media de captura por trampa y tratamiento de *Ips sexdentatus* según el periodo de vuelo



Figura 5. Adulto de *Temnochila caerulea*

No se ha considerado el árbol cebo como tratamiento ya que no ha habido entradas de este insecto.

Se observa un n° de capturas elevadísimo en ambas trampas, pero no hubo diferencias significativas entre ellas. La población de este coleóptero en la zona es muy abundante dada su querencia por montes en la etapa posterior a un incendio forestal.

Thanasimus formicarius, Coleoptera, Cle-ridae

Sus larvas depredan los estadios juveniles de escoltídos y los adultos sobre adultos. Tampoco se consideró el árbol cebo como tratamiento al no haberse registrado entradas.

La diferencia entre ambas trampas sí resulta en este caso significativa, con un n° mayor de entradas en la trampa de embudo múltiple.

DISCUSIÓN

CAPTURA MASIVA DE *Ips sexdentatus*:

Las Trampas cebadas con feromonas fue-

TRATAMIENTO	Media Capt./Trampa <i>Temnochila caerulea</i>
Trampa de ranura	148. [29_405] a
Trampa de Embudo Múltiple	398. [13_870] a

Figura 7. Media de capturas por trampa de *Temnochila caerulea*

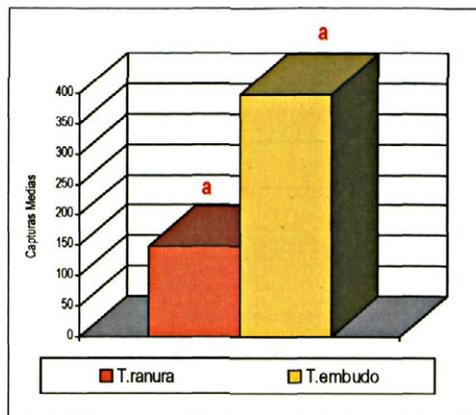


Figura 6. Capturas de *Temnochila caerulea*

ron significativamente más eficientes en la captura masiva de *Ips sexdentatus*, en cada uno de los tres periodos de vuelo (generaciones) detectados.

Aunque la Trampa de Ranura capturó un 30% más de insectos en el 3^{er} periodo de vuelo, no resultó significativamente mejor ni en ese periodo ni en el total de capturas.

Solamente resultó significativamente más eficiente durante el segundo periodo de vuelo, donde capturó hasta un 50% más de escoltídos.

Sorprende la baja eficiencia detectada en los Árboles Cebo tradicionales.

EFFECTO CAIROMONAL SOBRE LOS DEPREDADORES:



Figura 8. Adulto de *Thanasimus formicarius*

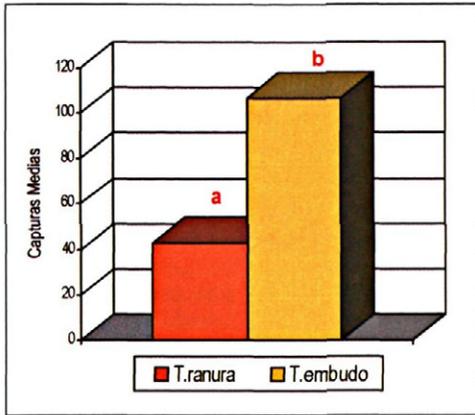


Figura 9. Capturas de *Thanasimus formicarius*

TRATAMIENTO	Media Capt./Trampa <i>Thanasimus formicarius</i>
Trampa de ranura	43 [12_164] a
Trampa de Embudo Múltiple	107 [56_202] a

Figura 10. Media de capturas por trampa de *Thanasimus formicarius*

Los cebos de feromonas en las trampas empleadas causaron un número de capturas de enemigos naturales reseñable por su elevado número.

La Trampa de Embudo Múltiple recogió una media de 398 *T.caerulea* y 148 *T.formicarius*, mientras que la Trampa de Ranura capturó 148 *T.caerulea* y 43 *T.formicarius* de media.

La T.Ranura obtuvo menos de la mitad de capturas de enemigos naturales, sin embargo, las diferencias entre las capturas en

ambas trampas solamente fueron significativas en el caso de *Thanasimus formicarius*.

La Trampa de Ranura Theysohn resulta más específica para escolítidos e impacta menos negativamente sobre las poblaciones de enemigos naturales que la Trampa de Embudo Múltiple.

EFICIENCIA GLOBAL DE LAS TRAMPAS:

Haciendo la estimación conservacionista de que cada depredador capturado ha dejado de eliminar unos diez *Ips sexdentatus* en campo, la tasa de capturas en las trampas Multiembudo nos daría un balance en cuanto a control de poblaciones claramente negativo.

La alta tasa de capturas de enemigos naturales hace que la eficacia global de las trampas de feromona baje notablemente o resulte probablemente contraproducente en la disminución de los niveles poblacionales de *Ips sexdentatus*.

El sistema de captura empleado debe evitar la mortalidad de los enemigos naturales.

Hay que tener en cuenta también que el empleo de insecticidas no sería necesario para un uso operativo de estas trampas.

Para garantizar la supervivencia de los depredadores en las trampas necesitamos conocer los plazos de ese periodo de supervivencia en trampa.

CONCLUSIONES

Las trampas cebadas con feromona son, claramente, mucho más eficaces en la captura de *Ips sexdentatus* que los árboles cebo.

No hubo diferencias significativas entre ambas trampas en el total del periodo en cuanto a capturas de *Ips sexdentatus*.

TRATAMIENTOS	Capturas Medias de Escolítidos	Capturas Medias de Enemigos Naturales	Equiv. Escolítidos (Estimac.=E.N.x10)	Balance Escolítidos
T. Ranura	3770	191	1910	1860
T. Multiembudo	2826	505	5050	-2224

Figura 11. Balance de capturas medias entre *Ips sexdentatus* y sus enemigos naturales

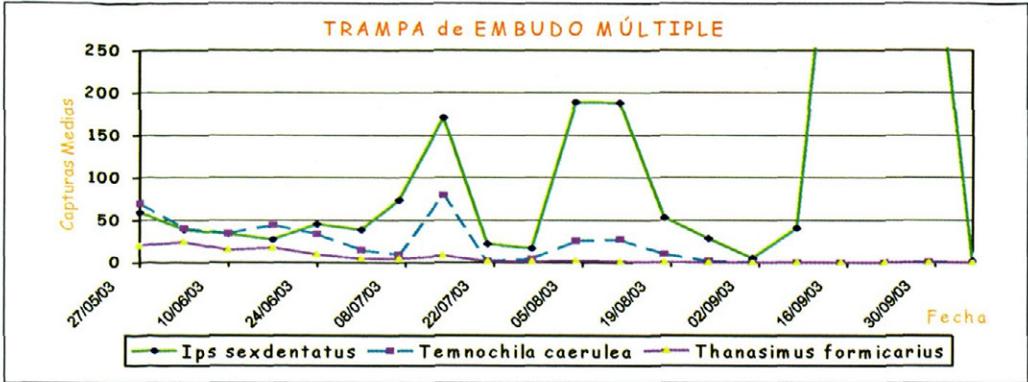


Figura 12. Capturas medias de *Ips sexdentatus* y sus enemigos naturales en trampas de embudo múltiple.

Hay que tener en cuenta el hecho comprobado de que la Trampa de Ranura resulta más voluminosa y pesada que la de Embudo Múltiple, lo que supone un inconveniente para su uso a gran escala en el control de poblaciones.

Sin embargo, la Trampa de Embudo Múltiple resulta más inespecífica, capturando un mayor nº de enemigos naturales, lo que hizo que su efecto resultase negativo en cuanto al balance de extracción de población de *Ips sexdentatus*.

Aunque las trampas capturen un elevado nº de los enemigos naturales *Temnochila caerulea* y *Thanasimus formicarius*, podría lograrse la supervivencia de los depredadores atrapados.

Se hace necesario estudiar la posibilidad de que *T.caerulea* y *T.formicarius* puedan

escapar de las trampas una vez capturados.

En caso contrario, se debe estudiar el tiempo de supervivencia de estos insecto, tal que permita liberarlos en los periodos previstos para la revisión de las trampas.

El Efecto Negativo de la Respuesta Caironomal a la feromona tornaría en un Efecto Positivo, ya que los *enemigos naturales atraídos y atrapados se alimentarían entonces abundantemente de los Ips capturados y se vería favorecida su supervivencia y capacidad reproductiva*.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Pajares, por sus conocimientos, interés, apoyo, dedicación y ayuda, tanto en éste como en otros estudios y proyectos. A

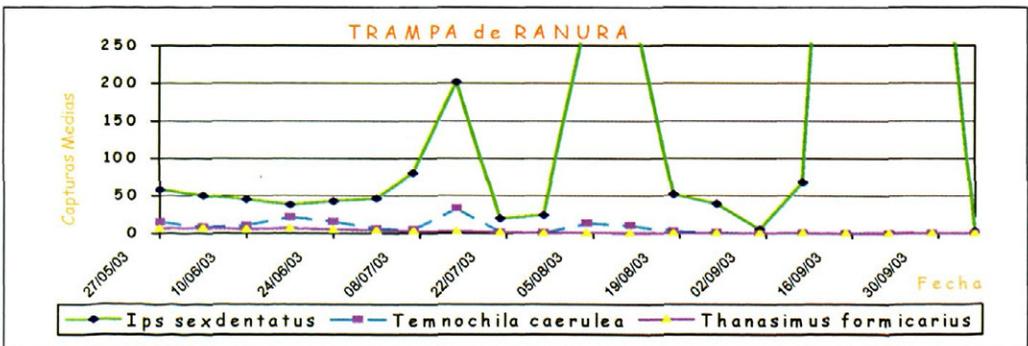


Figura 13. Capturas medias entre *Ips sexdentatus* y sus enemigos naturales en trampas de ranura.

Gema Pérez, Juan Carlos Domínguez, y todos los que, con su paciencia y buena vista, nos ayudaron en el conteo e identificación semanal de miles de insectos. A Oscar Osor-

no por su guía en el camino estadístico. A Dionisio Pozo, por tantos viajes como escoltado-mensajero. A Tecmena, por su ardua y constante labor de campo, y por tantas ideas.

ABSTRACT

SIERRA J. M., A. B. MARTÍN. 2004. Pheromone-baited traps effectiveness in the massive capture of *Ips sexdentatus* Boern. (Coleoptera: Scolytidae), bark beetle of pines. *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 745-752.

Two kinds of traps and a combination of pheromonal compounds have been used to compare their effectiveness in the massive capture of *Ips sexdentatus* Boern. opposite to the traditional method of trap trees. The traps used were the Canadian Multifunnel and the German Theysohn, and the pheromone was composed by a combination of ipsdienol, 2-methyl-3-buten-2-ol and α -pinene. There were used, as control, trap trees made of 7-8 pieces of pine trunks about 1.5m in length and 15-20cm in diameter.

There were installed 7 repetitions of each treatment placing every one of these in an apex of a 100m-side equilateral triangle. The study was developed in *Pinus pinaster* woodlands sited in León province, in 2003 between May and October. The pheromone-baited traps and trap trees were checked every week, and these ones and the pheromones replaced every 5 weeks.

It's questioned the efficiency of tested treatments in *Ips sexdentatus* massive capture, as well as the kairomonal effect of pheromones on natural enemies (Cleridae, Ostomidae) that could interfere in its effectiveness.

Key words: *Ips sexdentatus* Boern., bark beetles, traps, pheromones.

REFERENCIAS

- BAKKE, A. 1973. Bark beetle pheromone and their potential use in forestry. OEPP/EP-PO, Bull n°9: 5-15.
- BAKKE, A. y KVAMME, T. 1978. Kairomone response by the predators *Thanasimus formicarius* an *Thanasimus rufipes* to the synthetic pheromone of *Ips typographus*. *Norw. J. Ent.*, 22: 67-69.
- BIRCH, M.C. 1984. Aggregation in bark beetles. En: BELL, W.J. y CARDE, R.T. Chemical ecology of insects. Chapman et Hall. 331-353.
- BIRCH, M.C. y HAYNES, K.F. 1990. Feromonas de insectos. Biblioteca Científica Kenogard. 79-90.
- COULSON, R. Y WITTER, J. 1990. Entomología Forestal: ecología y control. Ed. Limusa. 575-675.
- DAHLSTEN, D.L. 1982. Relationship between bark beetles and their natural enemies. En MITTON, J.B. y STURGEON, K.B. (Directores de la Edición), Bark beetles in North American Conifers. University of Texas Press, Austin.
- DAJOZ, R. 1999. Entomología Forestal: los insectos y el bosque. Ed. Mundi-Prensa. 377-433.
- DAJOZ, R. 1980. Écologie des insectes forestiers. Gautier-Villars. 376-394.
- DEYRUP, M.A. y GARA, R.I. 1978. Insects associated with Scolytidae (Coleoptera) in western Washington. *Pan. Pacific Entomol.*, 54: 270-282.
- GIL, L.A. y PAJARES, J.A. 1986. Los escoltados de las coníferas de la península ibérica. MAPA. INIA. 26-37.
- LANIER, G.N.; BIRCH, M.C.; SCHMITZ, R.F. y FURNISS, M.M. 1972. Pheromones of *Ips pini* (Coleoptera:Scolytidae): Variation in response among three populations. *Can. Entomol.* 104:1917-1923.
- MOECK, H.A. y SAFRANYIK, L. 1984. Assessment of predator and parasitoid control of bark beetle. Information report BC-X-248. Pacific Forest Research Centre. Canadian Forestry Service.
- VIVES, E. 2001. Atlas fotográfico de los ceranbícidos ibero-baleares. Arganic Editio. 27-243.
- WOOD, D.L. 1970. Pheromone control of bark beetles. En: WOOD, D.L.; SILVERSTEIN, R.M. y NAKAJIMY, M. Control of insects behavior by natural products. Academic Press, New York. 301-316.
- WOOD, D.L. 1982. The role of pheromones, kairomones and allomones in the host selection and colonization behavior of bark beetles. *Bull Entomol. Soc. Am.* 26:375-380.

(Recepción: 16 febrero 2004)

(Aceptación: 20 abril 2004)