

Curculiónidos exóticos susceptibles de ser introducidos en España y otros países de la Unión Europea a través de vegetales importados (Coleoptera: Curculionidae: Rhynchophorinae)

J. ESTEBAN-DURÁN, J. L. YELA, F. BEITIA-CRESPO y A. JIMÉNEZ-ÁLVAREZ

En función de observaciones de laboratorio y de campo, de una exhaustiva revisión bibliográfica y de la comparación subsiguiente de sus características biológicas y biogeográficas, se mencionan diferentes especies de escarabajos curculiónidos, integrables en la subfamilia Rhynchophorinae (Coleoptera), que potencialmente podrían constituirse en fenómeno plaga en España y algunos otros países de la Comunidad Europea, sobre todo en los más meridionales. Se exponen una serie de datos básicos sobre el grupo, incluyéndose algunos comentarios sobre la preparación de adultos para su adecuada conservación en colección. De cada especie se proporciona una breve descripción de adulto, huevo, larva y pupa, una relación de las plantas hospedantes conocidas, su área de distribución original y aquellas áreas donde se ha introducido. Del examen comparado de estos datos se concluye que las dos especies potencialmente más peligrosas son *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) y *R. palmarum* (L.). Por contra, *Dynamis borassi* (F.), *R. quadrangulus* (Qued.) y *Metamasius cinnamominus* (L.) parecen, en principio, poco importantes como potenciales productores de plaga. El resto de las especies estudiadas tiene un riesgo intermedio, si bien es importante señalar que *R. phoenicis* (F.), *R. vulneratus* (Panz.) y *R. bilineatus* (Mont.) causan daños muy serios en sus palmeras hospedantes en África subsahariana, Asia y Papúa-Nueva Guinea, respectivamente. Se añade una descripción más detallada del ciclo biológico de *Rhynchophorus palmarum*, estudiado en la Guayana Francesa, como representativo del ciclo de los rincoforinos.

J. ESTEBAN-DURÁN, J. L. YELA, F. BEITIA-CRESPO y A. JIMÉNEZ-ÁLVAREZ: Laboratorio de Entomología, Departamento de Protección Vegetal, SGIT-INIA, Ctra. de La Coruña, km 7, 28040 Madrid.

Palabras clave: Rhynchophorinae, *Rhynchophorus*, *Dynamis*, *Metamasius*, *Cosmopolites*, ciclo biológico, plagas potenciales, Comunidad Europea.

INTRODUCCIÓN

La aparición en España peninsular del curculiónido ferruginoso de las palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (BARRANCO *et al.*, 1996a, b), probablemente introducido en el interior de palmeras importadas con fines ornamentales, ha obligado a la intensificación de las investigaciones que desde 1994 se vienen realizando sobre diversos *Rhynchophorinae* originarios de dis-

tintas áreas del globo con climas ecuatoriales, tropicales y/o subtropicales templados.

El foco español de *R. ferrugineus*, localizado en la costa granadina y malagueña (desde Motril hasta Nerja; ESTEBAN-DURÁN *et al.*, en prensa), ha podido ser inicialmente aislado gracias a las técnicas de captura mediante mediadores químicos (ESTEBAN-DURÁN *et al.*, 1998a y en preparación) así como a las urgentes medidas emprendidas por los servicios competentes de la Junta de

Andalucía. Ello no obstante las dificultades inherentes a la erradicación de una plaga de nueva introducción, cuya fecha concreta de llegada se desconoce en detalle y cuya biología en su nuevo hábitat presenta algunas diferencias notables respecto de la descrita en la bibliografía para su área de origen (ESTEBAN-DURÁN *et al.*, 1998b y en preparación). Las investigaciones efectuadas han conducido a plantear una estrategia de defensa básica múltiple que comprende la lucha química, la erradicación de plantas manifiestamente atacadas como reservorios poblacionales y el control de vuelos mediante las trampas con mediadores químicos como atrayentes.

Este insecto, nocivo para palmeras de diferentes especies y para otros vegetales, ha originado una serie de medidas cuarentenarias obligatorias para los países de la Comunidad Europea. Gracias a los estudios biológicos efectuados por el Laboratorio de Entomología de la SGIT-INIA de Madrid (véase ESTEBAN-DURÁN *et al.*, 1998b) y por el Departamento de Entomología de la E.T.S.I. Agrónomos de Almería, se ha podido establecer que la posibilidad de introducción de ésta y otras especies en partidas de importación de ciertos vegetales, principalmente palmeras, es relativamente alta si no existen todas las garantías fitosanitarias precisas. Solamente las condiciones climáticas del área receptora pueden operar negativamente en su aclimatación y posterior colonización del nuevo biotopo (ESTEBAN-DURÁN *et al.*, en preparación).

Por otra parte, desde septiembre a diciembre de 1995, una misión científica española bajo nuestra responsabilidad, con apoyo e infraestructura francesa (véase ESTEBAN-DURÁN *et al.*, 1998a), se dedicó en la selva húmeda amazónica de la Guayana francesa a desarrollar los métodos de captura de *Rhynchophorus palmarum* (L.), *Dynamis borassi* (F.) y *Metamasius spp.* (Rhynchophorinae) mediante mediadores químicos desarrollados por el INRA (feromonas sintéticas de agregación y caïromonas sintéticas sinérgicas obtenidas a partir de los hospedantes suscepti-

bles) (ROCHAT *et al.*, 1991b, 1995), y también mediante sinérgicos semisintéticos desarrollados por nosotros (ESTEBAN-DURÁN *et al.*, 1998a).

En esta publicación presentamos datos y observaciones obtenidos en los mencionados estudios de laboratorio y campo que hacen referencia a un grupo de especies de Rincoforinos que, en principio, podrían tener cierta potencialidad de introducirse en países de la Comunidad Europea y de producir plagas. Nuestros datos se complementan con otros de tipo morfológico y biológico que hemos tomado de un extenso trabajo de revisión sobre el grupo (WATTANAPONGSIRI, 1966), así como de otras fuentes bibliográficas. Los objetivos fundamentales de este trabajo son: (1) alertar sobre la eventual introducción en Europa de otros Curculionidae de similares características morfológicas y ecológicas a *Rhynchophorus ferrugineus*, procedentes de diversas partes del mundo, y (2) tratar de identificar aquellas especies potencialmente más peligrosas como fenómeno plaga. Los criterios seguidos para la consideración de las especies mencionadas como potencialmente peligrosas son tres: (1) que su área de distribución incluya zonas de condiciones climáticas y ecológicas semejantes a aquellas zonas europeas susceptibles de ser colonizadas, (2) que su biología, con características de tipo oportunista, las permita, al menos potencialmente, utilizar como hospedantes plantas de importancia agronómica, forestal u ornamental (en general, palmeras), y (3) que hayan sido citadas al menos alguna vez como causantes de daños en los mencionados tipos de plantas.

ESPECIES DE *RHYNCHOPHORINAE* SUSCEPTIBLES DE INTRODUCCIÓN ACCIDENTAL

Generalidades biológicas y morfológicas

Puesto que son coleópteros, todos los representantes del grupo, pertenecientes a la

familia *Curculionidae* (según la mayoría de los autores), presentan un desarrollo de tipo holometábolo. Los huevos, depositados aisladamente en los tejidos vegetales previamente perforados por la hembra, son elipsoidales y generalmente bastante alargados; su corion es liso o casi liso. Las larvas ápodas blanquecinas o marfileñas presentan una cápsula cefálica bien diferenciada, con mandíbulas muy desarrolladas; completan su desarrollo tras cuatro o cinco mudas. La larva de último estadio, presta para crisalidar, teje un capullo muy característico con las fibras de la planta hospedante, revestido interiormente por una capa impermeable originada por la solidificación de una mucosidad segregada por la prepupa. Una vez formado el imago (insecto adulto) en el interior del capullo, y sin desprender el exuvio pupal, permanece inmóvil en fase de

maduración por un periodo variable, que puede prolongarse más de diez días, endureciendo los tegumentos y en espera del momento adecuado para emerger. Los adultos de ambos sexos, excepto los del género *Cosmopolites*, pueden diferenciarse generalmente mediante diversos caracteres externos, variables en cada especie, sin necesidad de observar el extremo inferior del abdomen. En el género *Metamasius*, la diferenciación sexual puede resultar difícil a simple vista (VAURIE, 1966), aunque generalmente existen caracteres morfológicos a nivel del rostro.

En la mayoría de las especies se han detectado fenómenos de producción, emisión o recepción de mediadores químicos diversos, ya sean producidos por los mismos individuos de una especie dada (feromonas, generalmente de agregación) o producidos por las

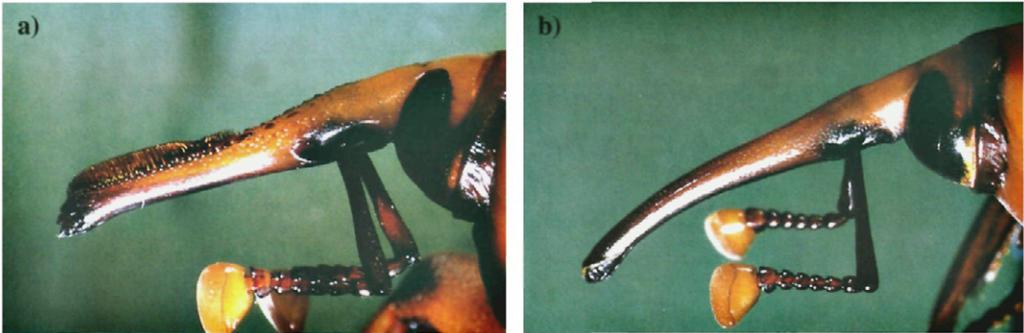


Fig. 1.-Detalle del rostro de *Rhynchophorus ferrugineus*: a) Macho. b) Hembra.

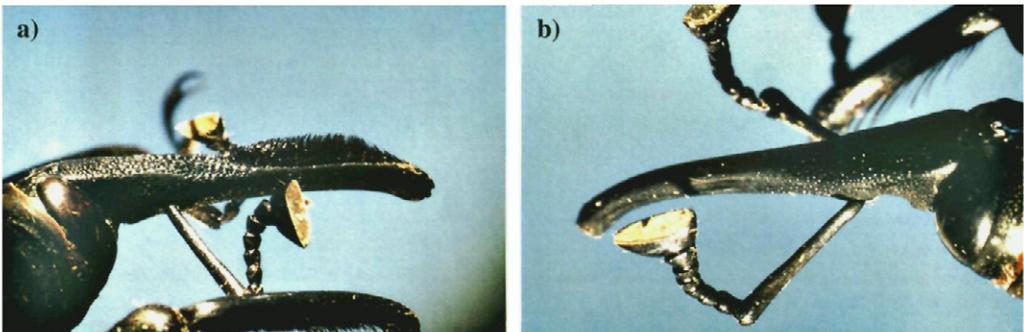


Fig. 2.-Detalle del rostro de *Rhynchophorus palmarum*: a) Macho. b) Hembra.

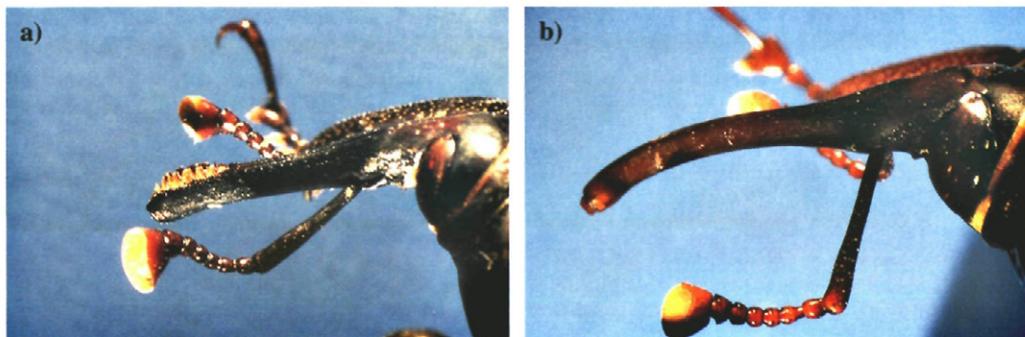


Fig. 3.—Detalle del rostro de *Rhynchophorus bilineatus*: a) Macho. b) Hembra.

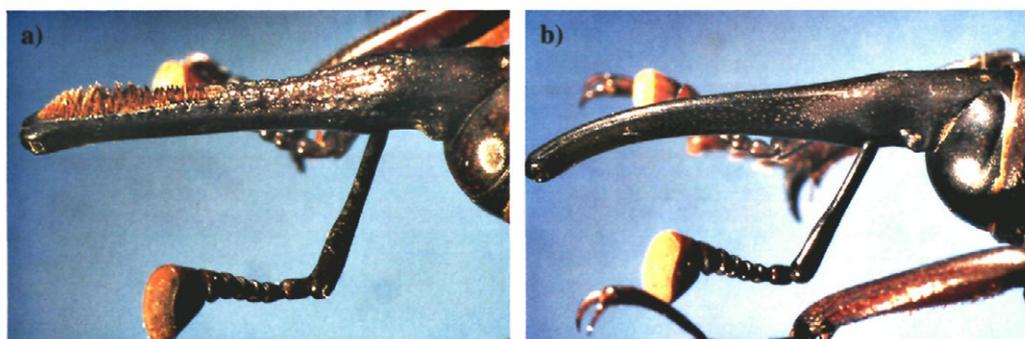


Fig. 4.—Detalle del rostro de *Rhynchophorus vulneratus*: a) Macho. b) Hembra.

plantas hospedadoras (cairomonas) (ROCHAT *et al.*, 1991a, 1991b, 1993a, 1993b; HALLETT *et al.*, 1993; JAFFÉ *et al.*, 1993; GIBLIN-DAVIS *et al.*, 1996; LEMAIRE, 1996).

En el género *Rhynchophorus* (con la excepción de *R. cruentatus* y *R. quadrangulus*), la diferenciación sexual externa más característica es la presencia en los machos de un tupé de sedas cortas, en posición dorsal, sobre el alargado rostró (figs. 1-4). En *R. cruentatus*, los machos tienen el rostró ancho y corto, mientras que en las hembras es más alargado. En *R. quadrangulus* los machos tienen el rostró más ancho y basto que las hembras, con el perfil superior irregular, mientras el de la hembra es totalmente liso.

En el género *Dynamis*, con un ciclo vital sensiblemente más largo que el de cualquiera de las especies del género *Rhynchophorus*, los machos presentan formaciones pilosas muy abun-

dantes en la parte inferior de los fémures y tibiae del primer par de patas, que en las hembras no existen o son menos evidentes (fig. 5).

Las especies cuyos adultos presentan coloración rojiza o pardo tostada básica o que tienen zonas, bandas o trazos con estas tonalidades, pierden las mismas una vez muertos, por rápida oxidación del pigmento responsable. Así, en las colecciones convencionales todos los ejemplares presentan un aspecto muy oscuro, completamente distinto del clásico de los individuos vivos o congelados. Diversos ensayos de conservación efectuados con objeto de mantener en colección ejemplares de aspecto similar al natural nos han permitido constatar la viabilidad, desde un punto de vista tanto práctico como económico, de tres métodos: (1) la conservación en congelación, (2) la inclusión en resinas sintéticas y (3) la restauración de los

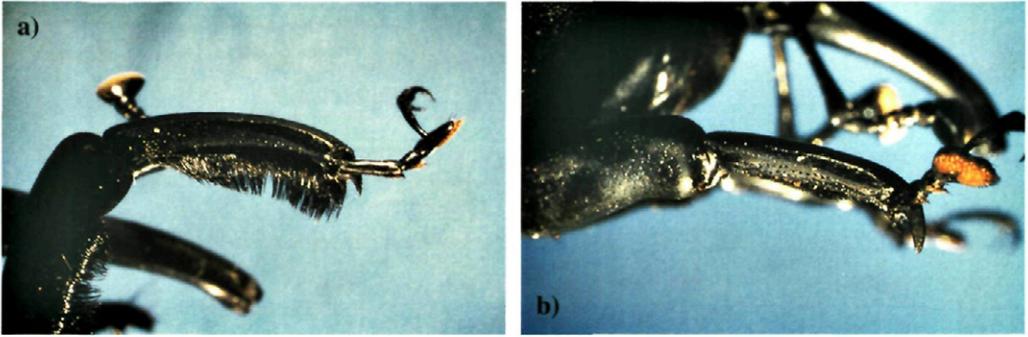


Fig. 5.-Detalle de la pata delantera derecha de *Dynamis borassi*: a) Macho. b) Hembra.

insectos muertos recientemente preparados mediante pinturas a base de esmaltes o lacas (de las usadas para las maquetas construidas con piezas de plástico rígido). Este último método recubre al insecto de una película coloreada artificial que incluye las bandas y manchas. Requiere bastante tiempo y personal especializado para su ejecución si bien las colecciones presentan un aspecto visual externo impecable similar al de los insectos vivos (Thouvenot, com. pers.).

Relación de especies: descripción, hospedantes y distribución

Rhynchophorus ferrugineus (Olivier)

Adulto (fig. 6): Cuerpo oval alargado de longitud total comprendida entre 19 y 45 mm, según los ejemplares, y coloración base muy variable desde el pardo anaranjado claro al rojo ferruginoso, casi brillante en el pronoto, que presenta o no manchas ne-



Fig. 6.-*Rhynchophorus ferrugineus*, adulto. Almuñécar (Granada).



Fig. 7.—Larva de *Rhynchophorus ferrugineus* sobre *Phoenix canariensis*. Almuñécar (Granada).



Fig. 8.—Larva L5 de *Rhynchophorus ferrugineus* en la base de una *Phoenix canariensis* en la que se aprecian los daños. Almuñécar (Granada).

gras de forma y número variables. Elitros más oscuros y finamente estriados. La parte inferior del abdomen presenta la coloración básica con manchas negras más o menos extensas. Rostro muy alargado, característico, en el que se insertan las antenas, cerca de su base.

Huevo: Aislado, elipsoidal y alargado. Puede medir hasta algo más de 3 mm de longitud. Su color es blanquecino o marfileño brillante. El corion, observado a 50 aumentos, es liso.

Larva (figs. 7-8): Piriforme, ápoda, de color blanquecino o marfileño, con cápsula cefálica de color pardo rojizo o pardo negrozco brillante. En su último estadio puede tener una longitud superior a los 5 cm.

Pupa (fig. 9): Queda recluida en el interior del capullo fibroso (fig. 10); puede medir hasta 4 cm de longitud y 1,6 cm de anchura.

Hospedantes: PALMERAS: *Areca catechu*, *Arenga pinnata*, *Borassus flabellifer*, *Caryota maxima*, *Caryota cumingii*, *Cocos*



Fig. 9.—Pupa de *Rhynchophorus ferrugineus* (extraída del capullo). Almuñécar (Granada).



Fig. 10.—Capullo de *Rhynchophorus ferrugineus*, extraído de una palmera atacada. Almuñécar (Granada).



Fig. 11.—Palmera canaria (*Phoenix canariensis*) gravemente atacada por *Rhynchophorus ferrugineus*. Jardín privado en la playa de San Cristóbal. Almuñécar (Granada)



Fig. 12.—Base de una hoja de palmera canaria (*Phoenix canariensis*) completamente atacada por *Rhynchophorus ferrugineus*. Playa de San Cristóbal. Almuñécar (Granada)

nucifera (cocotero), *Corypha gebanga*, *Corypha elata*, *Elaeis guineensis* (palmera de Guinea), *Metroxylon sagu* (sagú), *Oreodoxa regia*, *Phoenix canariensis* (palmera de Canarias) (figs. 11-12), *Phoenix dactylifera* (palmera datilera), *Phoenix sylvestris*, *Sabal umbraculifera*, *Washingtonia* sp., etc.

OTROS VEGETALES: *Agave americana* (pitiera), *Saccharum officinarum* (caña de azúcar). Puede desarrollarse sobre medios semisintéticos (RAHALKAR *et al.*, 1985).

Área de distribución: DISTRIBUCIÓN ORIGINAL: Pakistán, India, Ceilán, Indochina, Indonesia (Sumatra, Borneo, Java, Salomón, etc.), Filipinas y sur de Japón y China.

OTRAS ZONAS COLONIZADAS: Australia (cita dudosa), Egipto, Irán, Irak, Emi-

ratos Arabes, España. Probablemente presente en Argelia, Marruecos y otros países del Norte de Africa, aunque sin confirmar por las autoridades locales (WATTANAPONGSIRI, 1966; FAO, 1995).

Rhynchophorus bilineatus (Montrouzier)

Adulto (fig. 13): Cuerpo alargado, oval, con una longitud variable según sexos e individuos que suele oscilar entre 25 y 35 mm. Coloración mayoritaria negra, generalmente apagada, salvo en el pronoto que puede ser pardo negruzco, negro o rojizo muy oscuro y mate con un dibujo en forma de U invertida de color siena tostada o rojiza oscura. Las variaciones de este dibujo



Fig. 13.—*Rhynchophorus bilineatus*: a) Macho. b) Hembra.

son numerosas, existiendo ejemplares en los que las marcas se limitan a dos trazos longitudinales y otros en los que prácticamente no se aprecian. Elitros estriados de aspecto mate y rostro negrozco de forma similar al de *R. ferrugineus*.

Huevo: Algo más pequeño que el de *R. ferrugineus*, aunque de forma y aspecto semejantes (WATTANAPONGSIRI, 1966).

Larva: Similar a la de *R. ferrugineus*, aunque algo más pequeña, puede superar los 4 cm de longitud en su máximo desarrollo (WATTANAPONGSIRI, 1966).

Pupa: Semejante a la de *R. ferrugineus* (WATTANAPONGSIRI, 1966).

Hospedantes: PALMERAS: *Cocos nucifera*, *Metroxylon sagu* y *Metroxylon solomonense*. Probablemente pueda desarrollarse sobre otras especies.

Área de distribución: Islas de Australasia (Burú, Célebes, Salomón y Molucas) y Papúa-Nueva Guinea.

En Papúa-Nueva Guinea es una importante plaga de palmeras, a las que afecta muy gravemente (MORIN *et al.*, 1997).

Rhynchophorus cruentatus (Fabricius)

Adulto: De acuerdo con WATTANAPONGSIRI (1966), el cuerpo es alargado y oval, similar al de los otros representantes del género, con una longitud comprendida entre 25 y 35 milímetros, según sexo y ejemplares. La coloración básica es variable (parda rojiza oscura a negra sucia), pudiendo ostentar el pronoto un fondo base rojizo con manchas negras o color casi uniforme, prác-

ticamente negro. Los élitros lisos, de color pardo rojizo manchados o completamente negros, aparecen truncados en su parte distal. La diferenciación sexual externa más evidente se manifiesta en el rostro, que en los machos es más corto y ancho mientras el de las hembras es liso, cilíndrico, más alargado y fino.

Huevo: De forma y aspecto similar al del resto de especies del grupo, sus dimensiones máximas oscilan entre los 2,5 mm para el eje mayor y 0,75 mm. para el eje menor.

Larva: Similar a las del resto del grupo, puede alcanzar una longitud de 4 cm.

Pupa: Semejante a la de las otras especies del grupo.

Hospedantes: PALMERAS: *Phoenix canariensis*, *Phoenix spp.*, *Sabal palmetto*, *Sabal serulata*.

Área de distribución: Sur de los Estados Unidos, desde Carolina del Sur a Florida y



Fig. 14.—*Rhynchophorus palmarum*, hembra adulta.

Texas. Citado también de forma imprecisa de América Central y Ecuador.

Rhynchophorus palmarum (Linnaeus)

Adulto (fig. 14): Cuerpo alargado y oval, dorsalmente aplanado, que puede medir entre 3 y 4,5 centímetros de longitud, según sexo y ejemplar. El color del cuerpo es negro intenso y la mayoría de los individuos, sobre todo los recientemente emergidos, presentan una pubescencia aterciopelada muy fina, que puede desaparecer dejando la superficie, sobre todo la del pronoto, lisa y brillante. Los élitros, estriados longitudinalmente, pueden mostrar también aspecto aterciopelado o más raramente glabro. Los machos presentan en el rostro el típico tupé de setas del que las hembras carecen.

Huevo (fig. 15): Similar al de las otras especies del género, pero comparativamente más pequeño (en relación a las dimensiones de los adultos).

Larva (fig. 16): Similar a la de *R. ferrugineus* pero más grande, pudiendo alcanzar una longitud cercana a los 6 cm y una anchura máxima de 2,5 cm.

Pupa: Muy semejante a la de *R. ferrugineus*.



Fig. 15.—Huevo de *Rhynchophorus palmarum* sobre caña de azúcar en laboratorio. CIRAD, Kourou (Guayana francesa).



Fig. 16.—Larva L5 de *Rhynchophorus palmarum*. Lant Salat (Guayana francesa).

Hospedantes: PALMERAS: *Acrocomia aculeata*, *Acrocomia lasiophata*, *Acrocomia sclerocarpa*, *Attalea cohume*, *Bactris major*, *Chrysalidocarpus lutescens*, *Cocos nucifera*, *Cocos coronata*, *Cocos fusiformis*, *Cocos romanzofiana*, *Cocos schizophylla*, *Cocos vagans*, *Desmoncus major*, *Elaeis guineensis*, *Euterpe broadwayana*, *Guilielma spp.*, *Manicaria saccifera*, *Maximiliana caribaea*, *Metroxylon sagu*, *Oreodoxa oleacea*, *Phoenix spp.*, *Sabal umbraculifera*, *Sabal spp.* y *Washingtonia spp.*

OTROS VEGETALES: *Gynerium saccharoides*, *Saccharum officinarum*, *Carica papaya* (papaya), *Jaracatia dodecaphylla*, *Ananas sativa* (piña), *Musa spp.* y *Ricinus spp.* (ricino).

Por su amplio espectro alimenticio y según las experiencias realizadas en cría de laboratorio (ZAGATTI *et al.*, 1993),

puede desarrollarse sobre medios semisin-téticos.

Es importante destacar que esta especie es vector del nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Goodey), causante de la enfermedad del anillo rojo («red ring disease»; GRIFFITH, 1969; CHINCHILLA, 1988), de enorme repercusión económica para las palmeras cultivadas de América Central y América del Sur.

Área de distribución: América Central y del Sur. Se extiende prácticamente desde California (citas antiguas, no confirmadas) hasta el Norte de Argentina.

Rhynchophorus phoenicis (Fabricius)

Adulto: De acuerdo con WATTANAPONGSIRI (1966), tiene el cuerpo alargado, oval, que puede medir desde 2,5 hasta más de 4 cm de longitud. Su coloración general es variable, del pardo rojizo hasta el marrón muy oscuro casi negro, con la zona dorsal más brillante y oscura que la ventral. La diferencia sexual más apreciable, como en la mayoría de especies del género, estriba en el tupé de setas que los machos muestran en la parte distal y superior del rostro, del que las hembras carecen.

Huevo: De color algo más amarillento y oscuro que el de las otras especies, suele ser relativamente grande, en comparación con las dimensiones de los adultos, llegando a longitudes cercanas a los 4 mm.

Larva: Similar a la de las otras especies, puede alcanzar en su último estadio tamaños superiores a la de *R. palmarum*, con una longitud cercana a los 6,5 cm.

Pupa: Semejante a la de las otras especies del género.

Hospedantes: PALMERAS: *Borassus spp.*, *Elaeis guineensis*, *Hyphaene spp.*, *Phoenix dactylifera* y *Phoenix spp.*

Área de distribución: África tropical y ecuatorial, desde Senegal a Etiopía y por el sur hasta Suráfrica. Se especula con su posible introducción en América del Sur (WATTANAPONGSIRI, 1966).

En África subsahariana es una plaga reconocida, que llega a matar muchas palmeras (MORIN *et al.*, 1997).

Rhynchophorus quadrangulus (Quedenfeldt)

Adulto: Según WATTANAPONGSIRI (1966), la forma es ovalada y ligeramente rechoncha. Alcanza una longitud variable entre 3,5 y 4,5 cm, según sexo y ejemplar. El color dominante varía del pardo rojo al negro y el rostro es mucho más amazacotado, basto y corto, que el del resto de las especies del género. La diferencia sexual externa más evidente reside en la forma del rostro que en los machos es más ancho y basto, con el perfil dorsal superior irregular, casi dentado, mientras las hembras lo tienen liso y más fino.

Huevo: Parecido al de *R. phoenicis*, pero de menor tamaño.

Larva: Similar a las del resto del grupo.

Pupa: Semejante a las de todas las especies del género.

Su importancia como especie susceptible de ser introducida es en principio muy reducida, ya que de hecho no está citada como plaga en su área de origen (Rochat, com. pers.).

Hospedantes: PALMERAS: *Elaeis guineensis*

Área de distribución: África ecuatorial, desde Guinea hasta Angola.

Rhynchophorus vulneratus (Panzer)

Adulto (fig. 17): Cuerpo alargado, oval, de coloración muy variable, desde el domi-



Fig. 17.-*Rhynchophorus vulneratus*: a) Macho adulto. b) Hembra adulta. (Papúa, Nueva Guinea).

nante pardo rojizo muy oscuro o negro sucio con una banda roja mediana en el tórax hasta el pardo rojizo, sobre todo en los élitros (que tienen estrías variables; Rochat, com. pers.). Puede medir entre 2,5 y 4 cm de longitud. Los machos presentan el típico «cepillo» de setas sobre la línea dorsal del rostro, del que las hembras carecen. Los individuos examinados, procedentes de colecciones diversas, manifiestan claras diferencias en, al menos, la forma y superficie del pronoto y del mesonoto respecto a *R. ferrugineus*, con el que se le ha relacionado a nivel de especie por similitudes en el ADN mitocondrial (que supone, recordemos, menos del 0'0003 % del ADN celular total en la célula eucariota).

Huevo: Prácticamente igual al de *R. ferrugineus*, aunque algo mayor y más alargado.

Larva: Similar a las del resto de representantes del grupo, puede alcanzar en su último estadio de desarrollo longitudes próximas a los 6 cm.

Pupa: Semejante a las de todas las especies del género.

Hospedantes: PALMERAS: *Areca catechu*, *Arenga saccharifera*, *Cocos nucifera*, *Corypha gebanga*, *Elaeis guineensis*, *Levinstonia cchinchinensis*, *Metroxylon sagu*, *Oncosperma tigillaria*, *Oncosperma horrida* y *Oreodoxa regia*.

Área de distribución: Tailandia, Malasia, Indonesia (Sumatra, Borneo, Java y otras islas), Filipinas, Papúa Nueva Guinea y sur de Japón.

Junto con *R. ferrugineus*, esta especie es grave plaga de las palmeras, especialmente en Asia oriental (MORIN *et al.*, 1997).

Dynamis borassi (Fabricius)

Adulto (fig. 18): Cuerpo grande, ovalado, macizo y redondeado, que puede superar los 5 cm de longitud en los machos más grandes. El color es totalmente negro lustroso y



Fig. 18.—*Dynamis borassi*, macho adulto. Combí (Guayana francesa).

brillante. El rostro es fuerte y ancho, casi tan largo como el pronoto. Los machos se diferencian esencialmente de las hembras en las largas y densas setas que ostentan en las tibias, sobre todo del par de patas anteriores, que en las hembras no existen o son mucho más cortas y ralas.

Huevo: De color pardo amarillento, liso, casi cilíndrico (salvo hacia los extremos), puede llegar a medir casi 4 mm de longitud.

Larva: De color amarillo parduzco, aspecto macizo y silueta más o menos piriforme, puede alcanzar más de 4 cm de longitud, con una anchura de casi 1,5 cm.

Pupa: Bastante parecida a las de los representantes del género *Rhynchophorus*.

Hospedantes: PALMERAS: *Borassus spp.*, *Cocos spp.* y otras palmeras silvestres autóctonas de la selva húmeda neotropical.

Área de distribución: Mitad septentrional de América del Sur. Vive generalmente en zonas de vegetación silvestre o aledañas a ecosistemas de selva primaria.

Metamasius hemipterus (Linnaeus)

Adulto: Cuerpo alargado, esbelto, con el rostro más corto que el pronoto, que puede alcanzar una longitud superior a 1,5 cm. El color dominante es pardo rojizo con manchas negras, de diseño e intensidad muy variable en pronoto, patas y parte inferior del abdomen. La diferenciación sexual no es evidente y ha de efectuarse mediante examen del pigidio y de las piezas genitales, si bien se citan ciertos caracteres externos, como la forma y disposición del rostro que, en los machos, es más largo, algo más curvado y ligeramente dilatado en su extremo. Estas diferencias se observan bien a la lupa, siendo menos evidentes a simple vista. Se han descrito tres subespecies cuyos patrones de dibujo corporal son muy diferentes, y que al parecer muestran también algunas diferencias feromonales (Rochat, com. pers.); sin embargo, existen formas de transición de rango taxonómico poco claro (RAMÍREZ-LUCAS, 1995).

Huevo: De color blanco lechoso y forma elíptica, puede llegar a superar los 2 mm de longitud (aunque generalmente es algo más pequeño).

Larva: Apoda, más gruesa en el extremo del abdomen, el cual tiene forma casi truncada en su extremo terminal. La cápsula cefálica es bien visible y está dotada de fuertes mandíbulas perforadoras. La coloración es marfil o amarillo pardo. La longitud alcanza alrededor de 1 cm de longitud en su último estadio de desarrollo.

Pupa: Protegida también por un capullo tejido con las fibras de los vegetales hospedantes, alcanza longitudes superiores a 1 cm.

Hospedantes: PALMERAS: *Asterogyne spp.*, *Astrocaryum spp.*, *Borassus spp.*, *Cocos nucifera*, *Chamaedorea spp.*, *Elaeis guineensis*, *Hyophorbe werschaffeltii*, *Iriartea ventricosa*, *Jesseria bataua*, *Phoenix canariensis*, *Ravenia rivularis*, *Roystonea regia* y *Washingtonia robusta*.

OTROS VEGETALES: *Musa sapientium*, *Musa spp.*, *Saccharum officinarum* y *Ananas cosmosus*.

Área de distribución: Brasil, Colombia, Ecuador, Guayanas, Venezuela y otros países de Centroamérica y del Norte de América del sur. Importada accidentalmente en Australia donde no ha podido aclimatarse, se cita actualmente como introducida en Africa occidental y en las Antillas (Rochat, com. pers.).

Metamasius cinammominus (Linnaeus)

Descripción general: Muy similar a la especie anterior, en todos los estadios de desarrollo, únicamente los adultos tienen un tamaño sensiblemente superior. Los machos presentan en el rostro una protuberancia en la parte inferior entre la cápsula cefálica y la inserción de las antenas.

Hospedantes: Básicamente como en la especie anterior.

Área de distribución: Aproximadamente la misma que la especie anterior.

Si bien se trata de una especie bastante común a juzgar por los ejemplares observados en medios neotropicales, su importancia como plaga puede calificarse de anecdótica (Rochat, com. pers.).

Cosmopolites sordidus (Germar)

Adulto: Los insectos adultos, alargados y estrechos, tienen una longitud máxima que apenas supera 1 cm (según sexo y ejemplar) y una anchura de unos 4 mm. Tienen color negro dominante, más o menos pardo según la edad de los individuos (LEMAIRE, 1996), con ligeras y finas puntuaciones uniformemente distribuidas excepto en la zona de los élitros, que presentan suaves estrias longitudinales. No existen diferencias sexuales evidentes en cuanto al tamaño, aunque los machos resultan algo menores (COSTA LIMA, 1956). Sus costumbres son crepusculares.

Huevo: Elipsoidal, blanco y con una longitud no superior a 2 mm, es depositado aisladamente en pequeños orificios practicados por la hembra en el vegetal atacado y principalmente en las zonas de inserción de las hojas.

Larva: Pequeña, piriforme y alargada, llega a medir hasta 12 mm de longitud en su último estadio de desarrollo. La cápsula cefálica es de color marrón brillante y el cuerpo de color blanco amarillento variable, con leves tintes grisáceos o parduzcos, en función de la alimentación.

Pupa: Como es característico en el grupo, se protege en un capullo formado con las fibras de los vegetales hospedantes. Su color dominante es blanco marfil o pardo anaranjado claro.

Hospedantes: Platanera (*Musa sapientium*) y otras musáceas silvestres (*Musa spp.*).

Área de distribución: Brasil, Guayanas, Venezuela y Norte de Argentina. Posteriormente introducido en la práctica totalidad de biotopos dedicados al cultivo de la platanera: islas de la Macaronesia (Archipiélago Canario, España), Antillas, África ecuato-

rial, India, Japón, Indonesia y Papúa Nueva Guinea.

DESCRIPCIÓN DE UN CICLO BIOLÓGICO TIPO

El ciclo biológico que se describe a continuación con algo más de detalle es el de *Rhynchophorus palmarum*, y se basa fundamentalmente en observaciones de laboratorio y campo (éstas últimas, efectuadas en la Guayana francesa). A grandes rasgos, un ciclo biológico de este tipo es extrapolable al resto de las especies mencionadas en este trabajo.

En condiciones naturales, las pupas se sitúan generalmente en el interior de la palmera hospedante, en las zonas del tronco más cercanas al exterior. Los adultos, una vez emergidos de los capullos, prefieren para sus primeros movimientos las mañanas soleadas siguientes a periodos lluviosos más o menos intensos, según nuestras observaciones. La salida al exterior de los imagos va seguida de un breve lapso de tiempo en el que caminan lentamente, deambulando o trepando, dirigiéndose hacia las partes más altas del vegetal sobre el que se desarrollaron.

Siempre con luz diurna, en pleno día o a la caída de la tarde, inician los vuelos entre la densa masa forestal o la plantación de palmeras. Estos insectos presentan la peculiaridad de volar sin necesidad de levantar completamente los élitros, que sólo utilizan como timones para sus potentes vuelos. La velocidad máxima y autonomía de vuelo es desconocida, si bien en un ensayo restringido efectuado en la propiedad de Combí (CIRAD) de la Guayana Francesa (plantaciones diversas y zonas de selva primaria y secundaria con numerosas especies autóctonas de palmáceas), se recuperó un ejemplar marcado a 5 kilómetros del punto de suelta, en un lapso de tiempo no superior a 15 minutos (este tiempo fué el empleado en llegar a la trampa dispuesta en un vehículo todo terreno desde el punto de suelta de los adul-

tos marcados) (ESTEBAN-DURÁN, 1996). En Colombia, un ejemplar soltado y marcado dos meses antes, se capturó a 20 km de distancia (Ramírez-Lucas, com. pers.).

Durante estos vuelos, machos y hembras indistintamente buscan palmeras hospedantes que presenten las condiciones idóneas para ser atacadas. Investigaciones realizadas por numerosos equipos de entomología y mediadores químicos de todo el mundo permiten asegurar que las sustancias volátiles emitidas por los tejidos de las palmeras en fermentación, por heridas de todo tipo y por zonas de cicatrización de las mismas, son detectadas por las sensilias que se localizan en las antenas (ROCHAT, 1991; ROCHAT *et al.*, 1991b; RAMÍREZ-LUCAS, 1995; GIBLIN-DAVIS *et al.*, 1996; LEMAIRE, 1996; y bibliografía por ellos citada).

Cuando un insecto, guiado por esta señal química, llega hasta la palmera emisora (a veces, por su rapidísimo vuelo, caen al suelo), trepa hasta la zona de donde procede la señal e intenta practicar una galería de alimentación. Si lo consigue, emite a su vez una feromona de agregación específica, identificada en los machos (ROCHAT *et al.*, 1991a, b; JAFFÉ *et al.*, 1993), de forma que la mezcla de las dos señales químicas actúa en sinergia y parece capaz de atraer más poderosamente a los individuos errantes de los alrededores (a distancias de, al menos, 5 km).

Una vez congregados sobre el hospedante varios individuos se producen los acoplamientos. Machos y hembras pueden copular durante gran parte de su vida imaginal, según ha podido comprobarse en laboratorio (Rochat y Descoins, com. pers.; observaciones propias), si bien sólo necesitan hacerlo una vez para producir huevos fértiles y reproducirse con normalidad (RAHALKAR *et al.*, 1985; observaciones propias).

Las hembras aprovechan las galerías superficiales de alimentación e incluso utilizan las efectuadas por los machos y depositan en el tejido fresco la puesta de forma aislada. La fecundidad media, estimada en laboratorio, es superior a los 100 huevos/hembra (datos inéditos).

En la bibliografía se describen dos feromonas de *R. palmarum*: la emitida por los machos, denominada de agregación, correspondiente a la fase posterior al encuentro con un hospedante adecuado, y la de acoplamiento, emitida por las hembras y perceptible a «corta distancia» por los machos con el fin de facilitar las cópulas (ROCHAT, 1991).

Los huevos elipsoidales, de unos 2,0 a 2,2 mm de longitud máxima, son brillantes, blanquecinos o marfileños, y el periodo embrionario a 26-28 °C se completa entre 4 y 6 días.

Las larvas neonatas, blanco grisáceas, ápodas, piriformes pero ligeramente alargadas, presentan una cápsula cefálica de color miel a marrón rojizo brillante y comienzan a alimentarse con sus poderosas mandíbulas en dirección al interior del hospedante, buscando las partes más húmedas y jugosas del mismo.

Tras cuatro mudas, más raramente cinco (obs. pers.), la larva de último estadio cobra su aspecto piriforme típico y su color amarillo marfil o blanco amarillento, con la cápsula cefálica bien diferenciada, de color marrón oscuro o casi negro muy brillante. Llega a medir más de 5 cm de longitud.

Las muestras entomológicas recogidas en la Guayana francesa (zona exenta de «anillo rojo») sobre palmeras abatidas han permitido observar numerosos nemátodos vivos en distintas partes del cuerpo de las larvas de *R. palmarum*, especialmente bajo los tegumentos menos esclerosados y en la base de la cápsula cefálica. Estos nemátodos continúan moviéndose en el insecto en fase pupal e incluso en los adultos, emergiendo parte de ellos.

Después del periodo larvario, que se prolonga entre 48 y 59 días (obs. pers.), la larva teje un capullo sumamente característico con las fibras de la planta hospedante, siempre en su interior, pero lo más cerca posible de la superficie del tronco, donde se efectúa la pupación.

Los datos de laboratorio y las observaciones de campo permiten estimar la duración del ciclo biológico completo entre tres y

cinco meses. Sin embargo, teniendo en cuenta el clima de las áreas de distribución del insecto, la longevidad de los adultos (más de dos meses en general, y hasta más de seis en ciertos casos; Ramírez-Lucas, com. pers.) y el ciclo de tipo homodínamo, en condiciones naturales se encuentran insectos en todos los estadios de desarrollo simultáneamente de una forma continua. Por ello, los vuelos se solapan, aunque se haya comprobado en la Guayana francesa la existencia de máximos estacionales en los meses de Septiembre a Noviembre (época «seca») y en los de Marzo a Abril («pequeño verano» tras la época de lluvias).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Si bien todas las especies mencionadas podrían plantear algunos problemas caso de ser introducidas en áreas de nueva colonización, las dos potencialmente más agresivas y peligrosas parecen ser *Rhynchophorus ferrugineus* y *R. palmarum*, cuyo amplio espectro de plantas hospedantes, relativa euri-topía, amplia distribución geográfica y elevados potencial biótico y nocividad las hacen particularmente temibles en áreas templadas o subtropicales con gran número de hospedantes potenciales (particularmente, las riberas del Mediterráneo). Estas dos especies tienen en la actualidad áreas de distribución muy amplias, que comprenden parte de las zonas ecuatoriales, tropicales y templadas de África, Australasia y América.

En las investigaciones desarrolladas en la Guayana francesa, prácticamente durante todas las épocas climáticas y durante tres años consecutivos (1995 a 1997), se han observado simultáneamente *R. palmarum* y *D. borassi* en las zonas silvestres situadas en las inmediaciones o en el interior de biotopos de selva húmeda neotropical de tipo primario, mientras que en zonas de plantaciones de palmeras cercanas a ciudades o alejadas de masas forestales autóctonas no se ha registrado ni una sola captura de *Dynamis borassi*. Por otra parte, según los

datos recogidos y los intentos de cría artificial de *D. borassi*, no se ha logrado cerrar el ciclo completo. Sólo se ha alcanzado la consecución del desarrollo larvario, utilizando como alimento partes frescas terminales de *Cocos nucifera*, con larvas L1 recolectadas sobre *Bactris sp.* abatidas en la selva. Por tanto, *D. borassi* no parece una especie que en principio haya que temer especialmente; tampoco lo parecen, como ya se ha mencionado, *R. quadrangulus* y *M. cinnamominus*. Ello no quiere decir que las autoridades fitosanitarias no deban estar alerta; bajo determinadas circunstancias, las mencionadas especies podrían modificar su conducta alimenticia y reproductiva y devenir plagas.

Como norma general, las partidas de palmeras de importación, aunque estén respaldadas por pasaportes fitosanitarios de determinados países de la Unión Europea, deberían ser sometidas a una estricta cuarentena.

Hay que tener en cuenta que, dada la biología de los rincoforinos, incluso plantones recién enraizados pueden estar contaminados con puestas o larvas de primeros estadios cuya detección por métodos convencionales es prácticamente imposible.

La detección de la presencia de formas vivas de estos insectos en el interior de plantas hospedantes portadoras puede realizarse de forma práctica durante la inmovilización cuarentenaria en origen o destino, gracias a la colocación de sensores sónicos adosados a los vegetales mediante una cinta adhesiva conectados a grabadoras portátiles. El sonido producido por las mandíbulas de las larvas al alimentarse, por otra parte sumamente característico, queda registrado y puede detectarse en bandas audioregistradoras (oscilógrafos) incluso pasando las cintas a alta velocidad, siempre que previamente se haya registrado un oscilograma testigo.

AGRADECIMIENTOS

Los Dres. Didier Rochat y Pamela Ramírez-Lucas (Laboratoire de Phytopharmacie

et Mediateurs Chimiques, INRA, Versailles, Francia) han revisado el manuscrito con esmero, lo que lo ha mejorado sustancialmente; les agradecemos muy vivamente su gentileza. Agradecemos también las observaciones sobre conservación en colección de insectos adultos hechos por M. Marck

Thouvenot (DDE, Guayana Francesa) y los comentarios sobre taxonomía del grupo hechos por el Dr. Miguel Angel Alonso-Zaragoza (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid). El Dr. Diego Jordano (Universidad de Córdoba) envió amablemente cierta bibliografía.

ABSTRACT

ESTEBAN-DURÁN, J.; YELA, J. L.; BEITIA-CRESPO, F. y JIMÉNEZ-ÁLVAREZ, A., 1988: Curculiónidos exóticos susceptibles de ser introducidos en España y otros países de la Unión Europea a través de vegetales importados (Coleoptera: Curculionidae: Rhynchophorinae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **24**(1): 23-40.

On the basis of laboratory and field observations and a throughout bibliographic revision, a comparative examination is undertaken on biological and biogeographic features of different curculionid beetles of the Rhynchophorinae subfamily (Coleoptera) that could potentially become pests in Spain and other European Community states, notably the most southern ones. A series of basic data on that taxonomic group are given, together with comments on preparation techniques for a suitable conservation of the adults. For each species, a brief description of adult, egg, larva and pupa is given. Lists of host plant species, aboriginal geographic distributions and present occupancy areas are also given. It is concluded that, as potential pests, the two most threatening species are *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) and *R. palmarum* (L.). On the contrary, *Dynamis borassi* (F.), *R. quadrangulus* (Qued.) and *Metamasius cinnamominus* (L.) are thought to be of little importance, at least in principle. The rest of the examined species represent intermediate potential risks, although it is important to point out that *R. phoenicis* (F.), *R. vulneratus* (Panz.) and *R. bilineatus* (Mont.) produce devastating injuries on their host palms in Subaharian Africa, Asia and Papua-New Guinea, respectively. As illustrative of the Rhynchophorine life cycle, a more detailed description is added on the life cycle of *Rhynchophorus palmarum*, studied in French Guyana.

Key words: Rhynchophorinae, *Rhynchophorus*, *Dynamis*, *Metamasius*, *Cosmopolites*, ciclo biológico, plagas potenciales, Comunidad Europea.

REFERENCIAS

- BARRANCO, P.; DE LA PEÑA, J. y CABELLO, T., 1996a: Un nuevo curculiónido tropical para la fauna europea, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera, Curculionidae). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **20**: 257-258.
- BARRANCO, P.; DE LA PEÑA, J. y CABELLO, T., 1996b: El picudo rojo de las palmeras, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier), nueva plaga en Europa (Coleoptera, Curculionidae). *Phytoma, España*, **76**: 36-40.
- CHINCHILLA, C. M., 1988: The red ring-little leaf syndrome in oil palm and coconut. *Technical Bulletin*, vol. 2. Agricultural Services and Development of Costa Rica. San José, Costa Rica, pp. 113-136.
- COSTA LIMA, A., 1956: *Insetos do Brasil, Coleópteros*. Escola Nacional de Agronomia, Série Didática n.º 12, vol. 10 (29). Rio de Janeiro, pp. 248-254.
- ESTEBAN-DURÁN, J., 1996: (pendiente de publicación parcial): Actividades de investigación s/ mediadores químicos en Guayana francesa durante 1995. Informe confidencial (4) INIA-INRA. Madrid.
- ESTEBAN-DURÁN, J.; SÁNCHEZ-BRUNETE PALOP, C.; TADEO LLUCH, J. L.; FRANCOIS, A.; BEITIA-CRESPO, F.; JIMÉNEZ-ÁLVAREZ, A. y YELA, J. L., 1998a: Obtención de sinérgicos semisintéticos como semioquímicos activos frente a diversas especies de Coleópteros tropicales y en especial a los Rhynchophorinae (Coleoptera: Curculionidae). *VI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada, Resúmenes*: 82.
- ESTEBAN-DURÁN, J.; YELA, J. L.; BEITIA-CRESPO, F. y JIMÉNEZ-ÁLVAREZ, A., 1998b: Biología del curculiónido ferruginoso de las palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) en laboratorio y campo: ciclo en cautividad, peculiaridades biológicas en su zona de introducción en España y métodos biológicos de detección y posible control (Coleoptera: Curculionidae). *Bol. San. Veg. Plagas*.
- ESTEBAN-DURÁN, J.; YELA, J. L.; BEITIA-CRESPO, F. y JIMÉNEZ-ÁLVAREZ, A., en prensa: *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier. En: Fichas de diagnóstico en la

- boratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- FAO, 1995: Report of the expert consultation on date palm pest problems and their control in the Near East. 22-26 April 1995. Al-Ain, United Arab Emirates: 58 pp.
- GIBLIN-DAVIS, R. M.; OEHLISCHLAGER, A. C.; PÉREZ, A. L.; GRIES, G.; GRIES, R.; WEISSLING, T. J.; CHINCHILLA, C. M.; PEÑA, J. E.; HALLETT, R. H.; PIERCE JR., H. D. y GONZÁLEZ, L. M., 1996: Chemical and behavioral ecology of palm weevils (Curculionidae: Rhynchophorinae). *Florida Entomologist*, **79**: 153-167.
- GRIFFITH, R., 1969: A method of controlling red ring disease of coconuts. *Journal of the Agricultural Society of Trinidad and Tobago*, **69**: 827-845.
- HALLETT, R. H.; GRIES, G.; GRIES, R.; BORDEN, J. H.; CZYZEWSKA, E.; OEHLISCHLAGER, A. C.; PIERCE, H. D.; ANGERILLI, N. P. D. y RANF, A., 1993: Aggregation pheromone of the two Asian palm weevils *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) and *R. vulneratus* (Panz.). *Naturwissenschaften*, **80**: 328-331.
- JAFFÉ, K.; SÁNCHEZ, P.; CERDA, H.; HERNÁNDEZ, J. V.; JAFFÉ, R.; URDANETA, N.; GUERRA, G.; MARTÍNEZ, R. y MIRAS, B., 1993: Chemical ecology of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Col.; Curculionidae): attraction to host plants and to a male-produced aggregation pheromone. *Journal of Chemical Ecology*, **19**: 1703-1720.
- LEMAIRE, L., 1996: *Les relations sémiocímiques chez le charançon du bananier, Cosmopolites sordidus Germar (Coleoptera: Curculionidae) et la résistance de sa plante-hôte*. Tesis doctoral. Universidad de Montpellier. Montpellier: 162 pp.
- MORIN, J. P.; ZAGATTI, P.; ROCHAT, D.; DESCOINS, C. y MARIAU, D., 1997: The pheromones of insects affecting palms. Research under way and prospects. *Oil Palm*, March-April 1997: 91-103.
- RAHALKAR, G. W.; HARWALKAR, M. R.; RANANAVARE, H. D.; TAMHANKAR, A. J. y SHANTHRAM, K., 1985: *Rhynchophorus ferrugineus*. *Handbook of insect rearing* (P. Singh y R. F. Moore, eds), vol. 1, pp. 279-286. Elsevier. Amsterdam.
- RAMÍREZ-LUCAS, P., 1995: *Comunicación féromonal en Metamasius hemipterus (L.) (Coleoptera: Curculionidae)*. Tesis doctoral. Universidad de París. París: 107 pp.
- ROCHAT, D., 1991: *Ecologie chimique du charançon des palmiers, Rhynchophorus palmarum (L.) (Coleoptera: Curculionidae)*. Tesis doctoral. Universidad de París. París: 135 pp.
- ROCHAT, D.; GONZÁLEZ, A.; MARIAN, D.; VILLANUEVA, A. y ZAGATTI, P., 1991a: Evidence for male produced aggregation pheromone in American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L.). *Journal of Chemical Ecology*, **17**: 1221-1230.
- ROCHAT, D.; MALLOSE, C.; LETTERE, M.; DUCROT, P.; ZAGATTI, P.; RENOU, M. y DESCOINS, C., 1991b: Male-produced aggregation pheromone of the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera, Curculionidae): collection, identification, electrophysiological activity and laboratory bioassay. *Journal of Chemical Ecology*, **17**: 2127-2141.
- ROCHAT, D.; DESCOINS, C.; MALOSSE, C.; NAGNAN, P.; ZAGATTI, P.; AKAMOU, F. y MARIAU, D., 1993a: Ecologie chimique des charançons des palmiers, *Rhynchophorus spp.* (Coleoptera). *Oleagineux*, **48**: 225-236.
- ROCHAT, D.; MALOSSE, C.; LETTERE, M.; RAMÍREZ-LUCAS, P.; EINHORN, J. y ZAGATTI, P., 1993b: Identification of new pheromone-related compounds from volatiles produced by males of four Rhynchophorinae weevils (Coleoptera, Curculionidae). *Compte Rendue de l'Academie des Sciences de Paris, Serie II*, **316**: 1737-1742.
- ROCHAT, D.; MORIN, J.-P.; DESCOINS, C.; PERTHUIS, B. y ESTEBAN-DURÁN, J., 1995: Identification de synergistes de la pheromone d'agrégation du Rhynchophore. Mission en Guyane de J. Esteban-Durán - Protocolo experimental restringido y confidencial. INRA, Phytopharmacie et Médiateurs Chimiques, Versailles France. CIRAD-CP Kourou, Guyane, France. INIA, Madrid, España.
- VAURIE, P., 1966: A revision of the Neotropical genus *Metamasius* (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae). Species groups I and II. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **131**: 211-338.
- WATTANAPONGSIRI, A., 1966: A revision of the Genera *Rhynchophorus* and *Dynamis* (Coleoptera: Curculionidae). *Department of Agriculture Science Bulletin*, **1**: 1-328.
- ZAGATTI, P.; ROCHAT, D.; BERTHIER, A. y NADARAJAN, L., 1993: Elevage permanent du charançon des palmiers *Rhynchophorus palmarum* (L.) au Laboratoire. *Oleagineux*, **48**: 213-217.

(Recepción: 20 enero 1998)

(Aceptación: 18 febrero 1998)