

EFICACIA DE CAPTURA DE *RHYNCHOPHORUS PALMARUM* L. (COLEOPTERA: DRYOPHTHORIDAE) CON DIFERENTES DISEÑOS DE TRAMPAS EN TABASCO, MÉXICO

Dante Sumano López,¹ Saúl Sánchez Soto,¹ Jesús Romero Nápoles² y Ángel Sol Sánchez¹

¹ Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco. A. P. 24, 86500, H. Cárdenas, Tabasco, México, sssoto@colpos.mx

² Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. Km 36.5, Carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México

RESUMEN

Rhynchophorus palmarum constituye una plaga importante de cultivos de palmas (*Arecaceae*) en el trópico de América. Una forma eficaz de combatir sus poblaciones consiste en utilizar trampas con atrayentes alimenticios y la feromona de agregación para la captura de adultos; sin embargo, algunos diseños requieren de insecticidas químicos para ser eficaces, lo cual puede afectar el medio ambiente. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de cuatro diseños de trampas que no requieren insecticidas, y se compararon con un testigo que consistió de un diseño recomendado actualmente para el combate de esta plaga en el estado de Tabasco, México, el cual necesita de insecticida. El trabajo se realizó del 3 de julio de 2010 al 26 de marzo de 2011, mediante un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones y cuatro tratamientos, en una plantación adulta de cocotero Alto del Atlántico de 2 ha, localizada en la costa del estado de Tabasco (18° 18' 29.20" N y 93° 49' 34.96" O). En los cuatro tratamientos y el testigo se utilizó 1 kg de plátano maduro (*Musa paradisiaca* Lin.) como cebo alimenticio y la feromona de agregación sintética de *R. palmarum*. Al testigo se le agregaron 2 g de metomilo en polvo al 90 % mezclado con el atrayente alimenticio. El tratamiento del diseño 1 resultó significativamente más eficaz que los demás diseños de trampas. El testigo ocupó el segundo lugar en capturas de adultos de *R. palmarum*, pero estadísticamente su eficacia fue igual al de los tratamientos 2 y 3.

Palabras claves: *Arecaceae*, plaga, control

ABSTRACT

An important pest of palms (*Arecaceae*) crops in American tropic is *Rhynchophorus palmarum*. An effective way to control its populations is using traps with food attractants and the aggregation pheromone for the capture of adults; however, some designs of these traps require chemical insecticides to be effective, which could affect the environment. The objective of this investigation was to evaluate the efficiency of four traps designs that do not require insecticide, against a control consisting in a recommended design for the combat of this pest in Mexican Tabasco State, which needs insecticide. The investigation was realized from July 3rd of 2010 to March 26 of 2011, through an experimental design with random blocks chosen with three repetitions and four treatments in adult coconut Alto del Atlántico plantation of 2 ha, localized in the coast of Tabasco State (18° 18' 29.20" N and 93° 49' 34.96" W). In the four treatments and the control 1 kg of mature bananas (*Musa paradisiaca* Lin.) was used as food bait plus the synthetic aggregation pheromone of *R. palmarum*. To the food attractant of control trap were added 2 g of metomilo in powder at 90 %. The trap design of the treatment 1 was significantly more efficient than the other trap designs. The control was in the second place in the capture of adults of *R. palmarum*, but statistically its efficiency was the same as the treatments 2 and 3.

Key words: *Arecaceae*, pest, control

INTRODUCCIÓN

El picudo (*Rhynchophorus palmarum* L.) constituye una plaga severa del cultivo de cocotero (*Cocos nucifera* L.) y palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en el neotrópico. Las larvas barrenan los tejidos internos del estípite y cogollo, lo que puede ocasionar la muerte de plantas por el daño al meristemo principal o por el de-

sarrollo de pudriciones causadas por microorganismos, mientras que las hembras adultas transmiten el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb.) J. B. Goodey que ocasiona la enfermedad letal conocida como anillo rojo, de gran importancia económica para ambos cultivos [Hagley, 1963; Lever, 1969; Genty *et al.*, 1978;

Gerber y Giblin-Davis, 1990; Moura y Vilela, 1998]. El control de esta enfermedad se basa en la eliminación de palmas enfermas que constituyen fuente de inóculo, en la reducción de los sitios de reproducción del insecto vector, y en el empleo de trampas con atrayentes alimenticios y la feromona de agregación sintética para la captura de adultos [Chinchilla y Oehlschlager, 1992; Moura *et al.*, 1998; Chinchilla *et al.*, 1996; Moura y Vilela, 1998; Oehlschlager *et al.*, 2002].

Existen una serie de diseños de trampas para adultos de *R. palmarum* elaboradas con tallos de palmas u otros vegetales, o con recipientes artificiales [Camino, 1972; Moura *et al.*, 1990; Chinchilla y Oehlschlager, 1992; Oehlschlager *et al.*, 1993; Moura *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 1998; Camino *et al.*, 2000]. En el estado de Tabasco, donde se cultivan 12 173 ha de cocotero y 4080 ha de palma aceitera [SIAP, 2010], los diseños de trampas recomendados para el combate de *R. palmarum* son escasos y, con excepción de uno solo, requieren del uso de insecticidas químicos para su funcionamiento [Camino, 1972; Domínguez *et al.*, 1999; CEVESTAB, 2012]. Un diseño que se recomienda actualmente para el combate de esta plaga en dicho estado [CEVESTAB, 2012] tiene el inconveniente de que los insecticidas utilizados ocasionan la muerte de otros organismos atraídos por los cebos alimenticios, incluidas especies de vertebrados, además de que contaminan el medio ambiente cuando se desechan junto con el cebo en cada renovación, o cuando se producen lluvias que disuelven los tóxicos que se vierten hacia el exterior en trampas expuestas a ellas. Asimismo, su utilización implica una desventaja económica por el costo de adquisición del producto químico.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de cuatro diseños de trampas que no necesitan insecticidas para la captura de adultos de *R. palmarum*, las que se compararon con el diseño recomendado actualmente en dicho estado, el cual requiere de insecticidas organosintéticos para su funcionamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una plantación de cocotero de la variedad Alto del Atlántico de 2 ha y cuarenta años de edad aproximadamente, sin arreglo topológico definido, localizada en Sánchez Magallanes, municipio de Cárdenas, Tabasco (18° 18' 29,20" N y 93° 49' 34,96" O). El clima en la zona es cálido húmedo con lluvias en verano, y con promedio anual de temperatura y precipitación de 26 °C y 2643 mm, respectivamente.

Los cuatro diseños de trampa usados como tratamientos y el testigo consistieron en recipientes de plástico de color amarillo de 23 cm de diámetro en la base; 26,5 de diámetro en la boca y 33 cm de altura. El primer tratamiento o diseño 1 presentó cuatro orificios equidistantes de 5 cm de diámetro junto al borde de la boca y otros cuatro del mismo diámetro en la periferia de la tapa (*Fig. 1A*). El diseño 2 presentó las mismas características del diseño 1, con la excepción de que llevó una malla fina de plástico de color blanquecino que cubre la circunferencia del bote, desde su base hasta el borde inferior de los orificios laterales, con el fin de tratar de simular con ello la corteza del árbol de cocotero, y así facilitar la entrada de los insectos (*Fig. 1B*). El diseño 3 varió con respecto al diseño 1 en que la tapa presentó un orificio central de 10,5 cm de diámetro, al cual se ajustó un embudo de plástico transparente de 7 cm de largo y 5 cm de diámetro inferior orientado hacia el interior del bote (*Fig. 1C*). El diseño 4 fue igual al diseño 3, excepto que llevó la malla de plástico al igual que el diseño 2 (*Fig. 1D*). Los cuatro diseños tuvieron en la base del bote cinco orificios de 6 mm de diámetro para el drenado del agua de lluvia, uno en el centro y los demás hacia los lados; también tuvieron un asa de alambre fijada en la parte superior para la instalación de la trampa en campo. El diseño 1, a partir del cual se elaboraron los otros que no requieren insecticidas, es semejante al diseño presentado por Oehlschlager *et al.* (1993), cuyos orificios son rectangulares.

El diseño de la trampa usada como testigo, la misma que requirió de insecticidas, constituye una modificación de la trampa tipo CSAT diseñada por Camino (1972), la cual consistió en una cubeta no. 8 en cuya asa de metal se adaptó de forma invertida una palangana no. 5 y una cuerda para su instalación en campo [CESVETAB, 2012] (*Fig. 1E*).

En los cuatro tratamientos y en el testigo se utilizó 1 kg de plátano maduro (*Musa paradisiaca* Lin.) como cebo alimenticio y la feromona sintética de agregación de *R. palmarum* [Rochat *et al.*, 1991], contenida en un dispositivo liberador de polietileno, el cual se colgó de un alambre galvanizado para evitar su oxidación con una longitud de 10 cm, sujeto a la cara inferior de la tapa de las trampas que se utilizaron como tratamientos y del asa de la trampa CSAT modificada, usada como testigo. Al cebo alimenticio de esta última se le agregaron 2 g de insecticida metomilo en polvo al 90 % [CESVETAB, 2012].

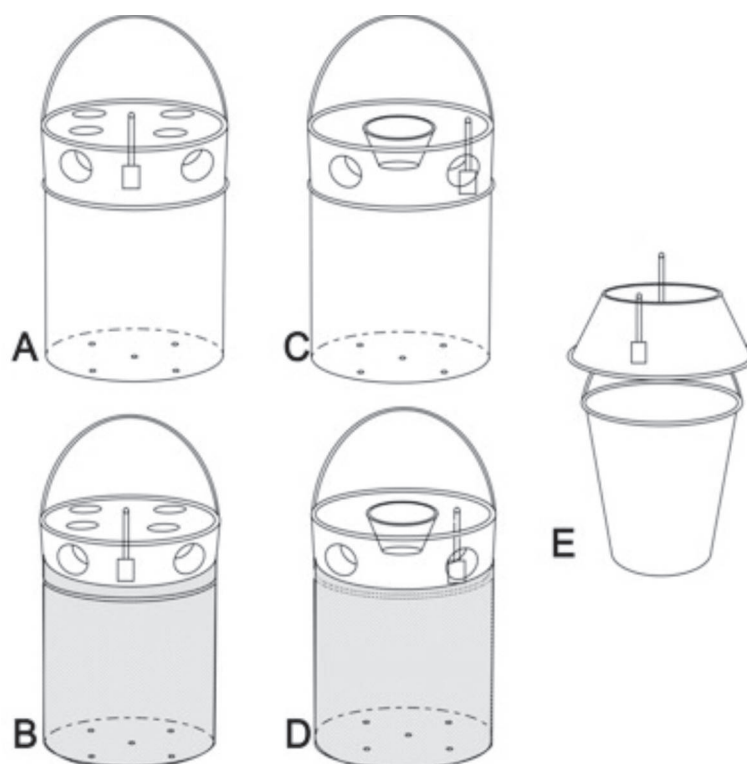


Figura 1. Diseños de trampas evaluadas para la captura de adultos de *R. palmarum*: Diseño 1 (A), diseño 2 (B), diseño 3 (C), diseño 4 (D), testigo (E).

Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y cuatro tratamientos. Las trampas se colgaron en una estaca de madera de aproximadamente 15 cm de diámetro a una altura de 1,5 m respecto al nivel del suelo, de modo que quedaran en contacto con la estaca [Chinchilla y Oehlschlager, 1992]. La distancia entre una trampa y otra en el mismo bloque fue de 40 m, y entre bloques contiguos de 60 m. El conteo de los insectos capturados y cambio de cebo se realizó cada semana, a partir del 3 de julio de 2010, y se finalizó el 26 de marzo de 2011. El cambio de feromona se realizó cada cuarenta y cinco días. Los datos fueron analizados estadísticamente con el programa Statistics 2007.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el período de estudio se realizaron 39 muestreos semanales en los que se obtuvieron 1426 especímenes adultos de *R. palmarum*, de los cuales 763 fueron machos y 663 fueron hembras. Se observó que hubo diferencias significativas entre el número de individuos capturados en cada diseño de trampa, tanto para el número de capturas de machos y hembras por separado, como para la suma de ambos (Tabla). El tratamiento 1 (diseño 1) fue más eficaz que los demás, seguido

por el testigo (diseño tipo CSAT modificado), mientras que el tratamiento 4 (diseño 4) fue el menos eficaz. En la Fig. 2 se presentan las capturas mensuales con cada diseño de trampa, donde se aprecia que durante los nueve meses de estudio el diseño 1 fue más eficaz que los demás diseños y testigo, independientemente de la fluctuación de la población, la cual presentó los niveles más bajos en noviembre de 2010 y marzo de 2011.

Se podría esperar que los tratamientos 2 y 4 (diseños 2 y 4) que portaban malla fuesen más eficaces que sus similares 1 y 3 (diseños 1 y 3) respectivamente; pero en las condiciones de este estudio, donde las trampas estaban suspendidas a cierta altura, la malla no tuvo ningún efecto positivo en la captura de adultos respecto a los diseños sin malla. El resultado tal vez hubiese sido diferente si las trampas se hubieran evaluado en el suelo, donde los adultos de *R. palmarum* hubieran tenido mayor facilidad para posarse y luego subir por la malla para introducirse por los orificios laterales de las trampas que la portaban. Por otro lado, es probable que la malla o cobertura utilizada no haya sido la adecuada para permitir el desplazamiento normal de aquellos individuos que posiblemente se posaron en ella, o bien, que su color haya tenido algún efecto disuasivo en algunos individuos atraídos hacia la trampa.

Número de adultos de *R. palmarum* capturados con cinco diseños de trampa en una plantación de cocotero en Tabasco, México

Tratamiento	Machos	Media*	Hembras	Media	Total	Media
Diseño 1	225	75 a	187	62,33 a	412	137,33 a
Diseño 2	132	39,33b	111	37 b	243	81 b
Diseño 3	118	41,33b	107	35,66 b	225	75 b
Diseño 4	107	35,66c	96	32 c	203	67,66 c
Testigo	181	63,33b	162	54 b	343	114,33 b
Total	763		663		1426	

*Valores medios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey ($p < 0,05$).

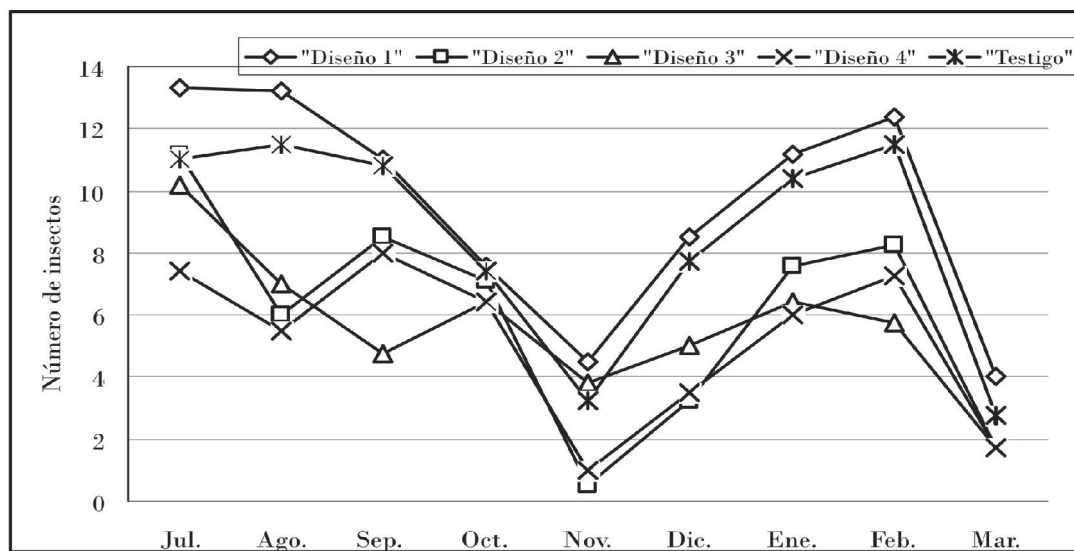


Figura 2. Capturas mensuales de adultos de *R. palmarum* con diferentes diseños de trampas. Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco. Julio de 2010 a marzo de 2011.

Numéricamente es evidente que los tratamientos 1 y 2 capturaron mayor cantidad de individuos que los tratamientos 3 y 4 (Tabla), lo cual al parecer está relacionado con las diferencias en el número y disposición de los orificios de entrada en la tapa del bote entre estos dos grupos de trampas, ya que la ubicación de los agujeros en la parte superior del bote fue igual en todas ellas. Esto probablemente indica, por un lado, que la mayoría de los individuos capturados en los cuatro tratamientos se introdujeron por los agujeros de las tapas, en lugar de usar los agujeros laterales del bote, y por otro, que los cuatro agujeros equidistantes localizados junto al borde de la tapa en los tratamientos 1 y 2 constituyeron mejores sitios de acceso al interior de las trampas respecto al único agujero con embudo ajustado en la tapa de los tratamientos 3 y 4. Esto, a su

vez, pudo estar relacionado con la dispersión de la feromona hacia el exterior de las trampas, de modo que los agujeros de los tratamientos 1 y 2 permitieron probablemente una mayor difusión del producto y, consecuentemente, mayor atracción de insectos respecto a los tratamientos 3 y 4. Además, hay que considerar que los orificios de las tapas en los tratamientos 1 y 2 permitieron a los individuos atraídos una mejor visibilidad del cebo ubicado en el fondo del bote, mientras que el embudo ajustado al orificio de la tapa en los tratamientos 3 y 4 constituyó probablemente una limitante al respecto, a pesar de ser de plástico transparente, lo que tuvo como consecuencia menor captura.

Este resultado es similar al obtenido por Chinchilla y Oehlschlager (1992), quienes adaptaron un embudo a la trampa estándar diseñada por Oehlschlager *et al.*

(1993), lo cual ocasionó una reducción en el número de capturas de *R. palmarum*.

Como ya se demostró (Tabla), el tratamiento 1 fue significativamente más eficaz que el testigo (trampa tipo CSAT modificada), el cual requirió de insecticida para ocasionar la muerte de los individuos atraídos y evitar con ello su posible fuga. Ambos diseños difieren bastante en su constitución (Figs. 1A, E), y evidentemente el testigo presentó mayor superficie de acceso a su interior para los insectos atraídos. Sin embargo, la mayor eficacia del tratamiento 1 se debió posiblemente a que los insectos capturados permanecieron vivos en el interior con la presencia del cebo alimenticio, de modo que los machos al emitir su propia feromona pudieron aumentar el poder de atracción de este diseño de trampa.

Respecto a los costos de los materiales para la elaboración de las trampas, la inversión fue menor para elaborar el diseño 1 que el testigo, cuyo costo se incrementó por el precio del insecticida utilizado. Sin embargo, la mayor ventaja del diseño 1 radica en su compatibilidad con el medio ambiente, por lo cual constituye una opción razonable para el combate de *R. palmarum* dentro de un programa de manejo integrado de esta plaga en el estado de Tabasco. Aunque la trampa tipo CSAT constituye otra alternativa para la captura de adultos de *R. palmarum* sin el uso de insecticida, el inconveniente de esta con respecto al tratamiento 1 aquí evaluado, es que su forma no evita el paso hacia su interior de ciertas especies de vertebrados que son atraídos por las frutas utilizadas como cebo alimenticio para *R. palmarum*, lo cual puede interferir con su funcionamiento. Además, requiere de tres componentes esenciales (una palangana, una cubeta y un frasco grande) que en un momento dado podrían ser más difíciles de encontrar en el mercado.

Algunas consideraciones que vale la pena tomar en cuenta respecto al posible uso del diseño que resultó más eficaz aquí incluyen, por ejemplo, determinar la cantidad mínima necesaria de los cebos alimenticios recomendados, su duración en campo, costos de adquisición y disponibilidad durante todo el año en la región, así como determinar el momento y forma convenientes para eliminar los insectos capturados de acuerdo con el sexo y el cebo alimenticio utilizado, entre otros.

CONCLUSIONES

- El diseño de la trampa 1, sin insecticida, fue el más eficaz en la captura de adultos de *R. Palmarum*.

- La eficacia del diseño de la trampa que se recomienda actualmente para el combate de esta plaga en Tabasco, y que requiere de insecticidas, fue igual de efectiva que las trampas utilizadas en los tratamientos 2 y 3, que no requieren de insecticida.

REFERENCIAS

- Camino, M.: «Pruebas de atrayentes naturales para la captura de *Rhynchophorus palmarum* (L.) con tres tipos de trampas en plantaciones de palma de coco en Cárdenas y Paraíso, Tabasco», Colegio Superior de Agricultura Tropical, Secretaría de Agricultura y Ganadería, H. Cárdenas, Tabasco, México. 1972.
- Camino, M.; R. Hernández; O. Gutiérrez; G. Castrejón; B. Arzuffi; P. Jiménez; A. Castrejón: «Pruebas con la feromona de agregación (rhynchophorol: Rhyngo-Lure) producida por el macho de *Rhynchophorus palmarum* en la Costa Grande de Guerrero, México», *ASD Oil Palm Papers* 20: 9-12, Costa Rica, 2000.
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Tabasco): «El anillo rojo (*Bursaphelenchus cocophilus*)», Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, <http://www.cesvetab.com/divulgacion/mfcocontero/cocotero.pdf> (Consultado: mayo de 2012).
- Chinchilla, C. M.; A. C. Oehlschlager: «Comparación de trampas para capturar adultos de *Rhynchophorus palmarum* utilizando la feromona de agregación producida por el macho», *ASD Oil Palm Papers* 5: 9-14, Costa Rica, 1992.
- Chinchilla, C.; C. Oeshlchlager; J. Bulgarelli: «Un sistema de trapeo para *Rhynchophorus palmarum* y *Metamasius hemipterus* basado en el uso de feromonas», *ASD Oil Palm Papers* 12: 11-17, Costa Rica, 1996.
- Domínguez, E.; J. I. López; R. A. Castillo; P. Ruiz: *El cocotero Cocus nucifera L. Manual para la producción en México*, Centro de Investigación Regional Golfo Centro, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Tabasco, México, 1999.
- Genty, Ph.; R. Desmier de Chenon; J. P. Morin: «Les ravageurs du palmier a huile en Amérique Latine», *Oleagineux* 33 (7): 324-420, Francia, 1978.
- Gerber, K.; R. M. Giblin-Davis: «Association of the Red Ring Nematode and Other Nematode Species with the Palm Weevil, *Rhynchophorus palmarum*», *Journal of Nematology* 22 (2): 143-149, EE. UU., 1990.
- Hagley, E. A.: «The Role of the Palm Weevil, *Rhynchophorus palmarum*, as a Vector of Red Ring Disease of Coconuts. I. Results of Preliminary Investigations», *Journal of Economic Entomology* 56 (3): 375-380, EE. UU., 1963.
- Lever, R. J. A. W.: *Pest of the coconut palm*, FAO Agricultural Studies, Rome, 1969.
- Moura, J. I. L.; M. L. V. Resende; R. B. Sgrillo; L. A. Nascimento; R. Romano: «Diferentes tipos de armadilhas e iscas no controle de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae)», *Agrotropica* 2 (3): 165-169, Brasil, 1990.
- Moura, J. I. L.; E. F. Vilela: *Pragas do coqueiro e dendezeiro*, Ed. Aprenda Fácil, Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 1998.
- Moura, J. I. L.; E. F. Vilela; J. M. S. Ferreira: «Una trampa con feromona para el control de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana», *Manejo Integrado de Plagas* 50: 55-59, Costa Rica, 1998.
- Oehlschlager, A. C.; C. M. Chinchilla; L. M. González; L. F. Jirón; R. Mexzon; B. Morgan: «Development of a Pheromone-Based Trapping System for *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae)», *Journal of Economic Entomology* 86 (5): 1381-1392, EE. UU., 1993.

Oehlschlager, A. C.; C. Chinchilla; G. Castillo; L. González: «Control of Red Ring Disease by Mass Trapping of *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae)», *Florida Entomologist* 85 (3): 507-513, EE. UU., 2002.

Rochat, D.; C. Malosse; M. Lettere; P. Ducrot; P. Zagatti; M. Renou; C. Descoins: «Male-Produced Aggregation Pheromone of the American Palm Weevil, *Rhynchophorus palmarum*: Collection, Identification, Electrophysiological Activity and Laboratory Bioassay», *Journal of Chemical Ecology* 17: 2127-2141, Holanda, 1991.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera: *Anuario estadístico de la producción agrícola*, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca, Gobierno Federal, México, D. F., <http://www.siap.sagarpa.gob.mx> (Consultado: mayo de 2012).

Silva, A. B.; A. A. Müller; L. A. Souza; O. S. Ohashi; R. B. Paulo: *Avaliação de iscas e armadilhas para captura de *Rhynchophorus palmarum* em dendezais*, Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazonia Central, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belem, Pará, Brasil, 1998.