

REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 119.

Marzo 2017

Eficiencia de atrayentes alimenticios y de productos tóxicos de bajo impacto ambiental en la cucaracha alemana *Blattella germanica* (L.), en Tabasco, México.

Por Saúl Sánchez Soto & Mayanin Tapia Puc.



**PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEON - - - NICARAGUA**

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Fernando Hernández-Baz
Editor Asociado
Universidad Veracruzana
México

José Clavijo Albertos
Universidad Central de
Venezuela

Silvia A. Mazzucconi
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Weston Opitz
Kansas Wesleyan University
United States of America

Don Windsor
Smithsonian Tropical Research
Institute, Panama

Miguel Ángel Morón Ríos
Instituto de Ecología, A.C.
México

Jack Schuster
Universidad del Valle de
Guatemala

Julieta Ledezma
Museo de Historia Natural
"Noel Kempf"
Bolivia

**Olaf Hermann Hendrik
Mielke**
Universidade Federal do
Paraná, Brasil

Fernando Fernández
Universidad Nacional de Colombia

Foto de la portada: *Blattella germanica*, hembra con ooteca (foto S. Sánchez Soto).

Eficiencia de atrayentes alimenticios y de productos tóxicos de bajo impacto ambiental en la cucaracha alemana *Blattella germanica* (L.), en Tabasco, México.

Por Saúl Sánchez Soto¹ y Mayanin Tapia Puc²

RESUMEN

Con la finalidad de contribuir al manejo de la cucaracha alemana (*Blattella germanica*) en Tabasco, se evaluó la eficiencia de atracción de siete productos alimenticios de origen vegetal (banano maduro, dulce de banano, dulce de coco, dulce de piña, dulce de papaya, panela y coco rallado) en ninfas criadas en laboratorio. Asimismo, se evaluaron los siguientes productos de bajo impacto ambiental: aceite de clavo (14 ml mezclado con 5 g de panela) y ácido bórico (1 g mezclado con 5 g de panela) en ninfas expuestas por siete días. Las pruebas se realizaron en laboratorio utilizando un diseño experimental completamente al azar. El banano maduro fue el producto que ejerció significativamente mayor atracción, por lo que constituye una opción viable para ser utilizado como atrayente. La mortalidad de ninfas a los siete días ocasionada por el aceite de clavo y el ácido bórico fue de 17.9% y 66.7%, respectivamente, por lo cual se sugiere el uso de este último mezclado con panela, como parte del manejo integrado de *B. germanica*.

ABSTRACT

In order to contribute to the management of the German cockroach (*Blattella germanica*) in Tabasco, was evaluated the efficiency of attracting of seven food products of plant origin (banana jam, pineapple jam, papaya jam, panela and shredded coconut) for nymphs raised in laboratory. The following products of low environmental impact were evaluated: clove oil (14 ml mixed with 5 g of panela) and boric acid (1 g mixed with 5 g of panela) in nymphs exposed for seven days. The tests were performed in the laboratory using a completely randomized experimental design. The mature banana was the significantly more attractive product, and constitutes a viable option to be used as attractant. The mortality of nymphs at seven days caused by clove oil and boric acid was 17.9% and 66.7%, respectively, suggesting the use of the latter mixed with panela, as part of the integrated management of *B. Germanica*.

¹Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, México sssoto@colpos.mx

²Corporativo Rodríguez Córdoba S.A. de C.V., Tabasco, México.

INTRODUCCIÓN

Entre los insectos rastreros considerados plaga en ambientes urbanos, la cucaracha alemana, *Blattella germanica* (L.), sobresale como la especie de mayor importancia económica, debido entre otros aspectos, a su distribución cosmopolita, elevada tasa de reproducción, capacidad de alimentarse y dañar diversos productos, ya que es portadora de diversos organismos patógenos y causante de alergias que afectan la salud pública (Hartwood & James, 1979; Schal & Hamilton 1990; Gurney & Fisk, 1991; Valles, 1996; Ibáñez-Bernal, 2002).

B. germanica se distribuye ampliamente en México y se distingue de otras especies de cucarachas sinantrópicas que ocurren en este país (Morón & Terrón, 1988; Ibáñez-Bernal, 2002) porque los adultos miden alrededor de 16 mm de longitud y presentan dos bandas oscuras longitudinales en el pronoto (Gurney & Fisk, 1991).

Es la especie de cucaracha más común en viviendas humanas, restaurantes, hoteles, mercados, panaderías y otros locales. Asimismo, es la especie más persistente y difícil de controlar debido a su alto potencial reproductivo, hábitos adaptativos favorables, capacidad de esconderse en lugares inaccesibles para otras especies por su tamaño menor y habilidad para desarrollar resistencia a insecticidas, entre otros (Schal & Hamilton, 1990; Valles, 1996).

El uso de trampas adhesivas con atrayentes alimenticios y la utilización sustancias tóxicas de bajo impacto ambiental añadidas a los cebos alimenticios constituyen métodos complementarios para el monitoreo y control de esta cucaracha, en el contexto de un programa de manejo integrado (Schal & Hamilton, 1990; Nakano & Leite, 2000; Wang & Bennett, 2006).

Por ello, con el fin de contribuir al manejo de esta plaga en la región, se realizó el presente trabajo cuyos objetivos fueron evaluar la eficiencia de cebos alimenticios y de productos tóxicos de bajo impacto ambiental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Cría en laboratorio

Se estableció una cría de *B. germanica* (Figura 1A-C) en laboratorio con el fin de contar con suficiente material biológico para las pruebas. La cría se inició a partir de 70 adultos y 32 ninfas de diferentes instares capturados manualmente en establecimientos del mercado municipal de la ciudad Heroica Cárdenas, en el estado de Tabasco. Los insectos se identificaron consultando Gurney y Fisk (1991) y se colocaron en seis jaulas para su reproducción y desarrollo. Cada jaula (Figura 1A) consistió en un recipiente cuadrangular de plástico con 12 litros de capacidad, a cuya tapa se le hizo una abertura removiendo la parte central, la cual fue vedada mediante una malla fina de alambre y otra de tela para permitir el paso de aire y evitar la fuga de insectos. En el fondo de la jaula se colocó un pedazo de cartón con formas cónicas que funcionó como refugio. También se colocó un recipiente de plástico conteniendo pedazos de pan blanco a base de trigo, así como bolitas de

algodón humedecidas con agua y gaseosa de cola. El alimento se renovó cada tercer día. Para evitar que las cucarachas lograsen alcanzar la tapa de las jaulas y evitar la fuga al momento de renovar el alimento, se colocó una capa de vaselina sólida en el borde interno de las mismas.

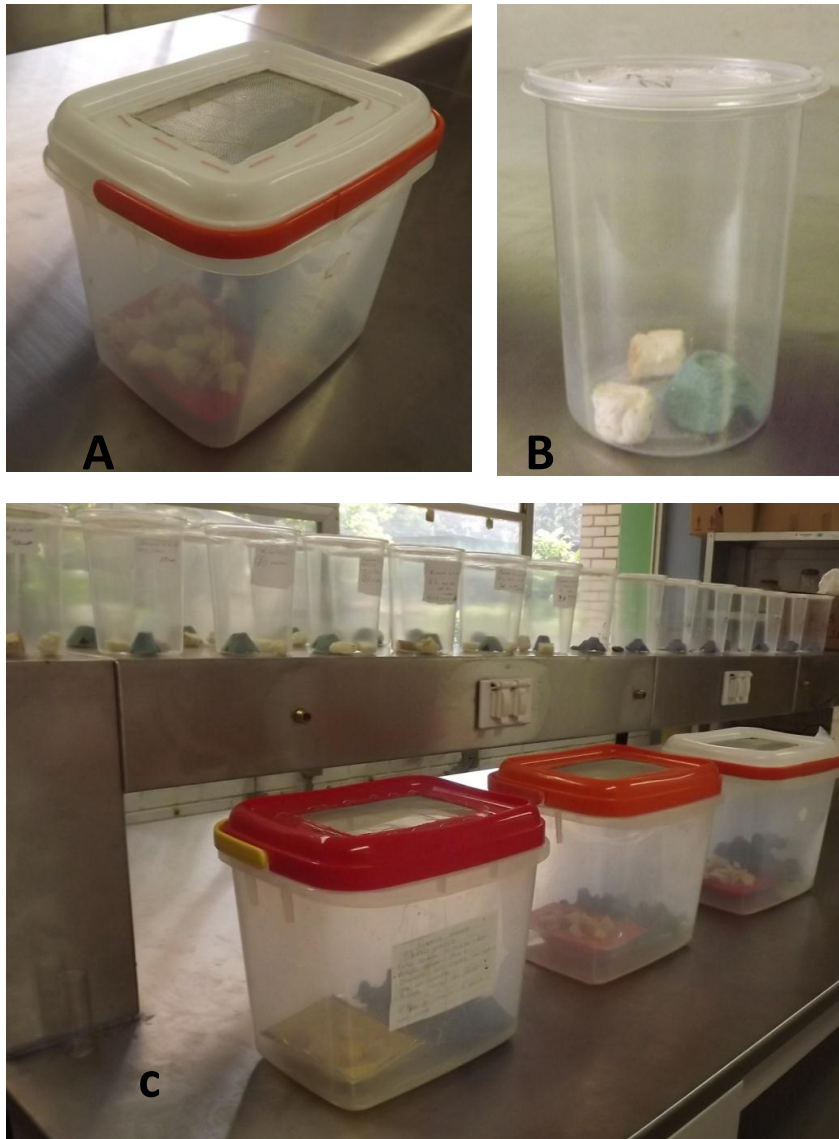


Figura 1. Cría de *Blattella germanica* en laboratorio. Jaula de 12 litros (A), jaula de 1 litro (B) y disposición de las jaulas en laboratorio (C).

Durante el proceso de cría, las hembras que presentaban ooteca se retiraron de las jaulas y se colocaron individualmente en jaulas de menor tamaño (Figura 1B), consistente cada una en un vaso de plástico transparente de 1 litro de capacidad, a cuya tapa se le hizo una abertura removiendo la parte central, la cual fue vedada mediante dos capas de malla fina de tela para permitir la entrada de aire. En el interior de cada jaula se colocó un refugio consistente en un pequeño cono de cartón con un orificio para la entrada y salida de los insectos. Como alimento se colocó un

pedazo de pan blanco y agua embebida en una torunda de algodón, los cuales se renovaron cada tercer día. A cada vaso se le colocó vaselina sólida en el borde interno para evitar que las ninfas eclosionadas se refugiasen en la tapa y escapasen al momento de la renovación del alimento y agua.

Las condiciones ambientales del local donde se criaron los insectos y se desarrollaron las pruebas fueron de $24.9 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ de temperatura, $49.5 \pm 3.7\%$ de humedad relativa y 12 horas de fotofase.

Evaluación de atrayentes alimenticios

Se evaluaron los siguientes alimentos producidos en Tabasco: banano fresco maduro, dulce de banano, dulce de coco, dulce de piña, dulce de papaya, panela y coco rallado. La preparación de los dulces se basó en Valencia *et al.* (2012) y tuvieron como materia prima *Musa paradisiaca* (banano), *Cocos nucifera* (coco), *Ananas comosus* (piña) y *Carica papaya* (papaya). Como tratamiento testigo se utilizó pan blanco comercializado en la zona para hacer emparedados, ya que este producto constituyó el alimento proporcionado a las cucarachas criadas en laboratorio. El coco rallado y la panela se obtuvieron elaborados como tal en establecimientos comerciales de la zona. La panela, conocida también como piloncillo, se obtiene de la evaporación de los jugos de la caña de azúcar y de la caña panelera (*Saccharum* spp.) dando como resultado la cristalización de la sacarosa, que contiene fructuosa, glucosa, vitaminas y minerales (Anónimo, 2012).

Las evaluaciones se realizaron mediante un dispositivo de prueba (Figura 2), el cual fue elaborado utilizando una caja cuadrangular y ocho vasos, iguales a los descritos anteriormente, así como ocho secciones de manguera de plástico transparente de 20 cm de longitud y 1.5 cm de diámetro, las cuales sirvieron para unir y comunicar la caja con los vasos, acoplando sus extremos en agujeros realizados previamente en los mismos (dos agujeros en la parte central de cada lado de la caja y uno en la parte lateral de los vasos). En el interior de la caja se colocaron alrededor de 500 ninfas de primera generación y de diferentes instares, así como un pedazo de cartón con formas cónicas como refugio para éstas. Dentro de cada vaso se colocaron 25 g de un solo tratamiento, es decir, cada uno contenía un producto alimenticio diferente; asimismo, cada vaso contenía una torunda de algodón con agua. Sobre la malla de la tapa de los vasos se colocó previamente un pedazo de plástico con la finalidad que el olor de los productos sólo se difundiera hacia la caja donde se encontraban las cucarachas. Lo anterior con la finalidad de que éstas tuvieran su refugio en la caja y eventualmente se dirigieran hacia los vasos en busca de alimento guiadas por el olor de los mismos. Los datos sobre el número de ninfas atraídas en cada tratamiento se registraron cada 24 h durante cinco días, en las primeras horas de la mañana, de modo que cada día representó una repetición. Después de cada conteo, las ninfas eran retiradas de los vasos y colocadas en la caja. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$), utilizando el paquete estadístico FAVANL (Olivares, 1994), considerando un diseño completamente al azar con ocho tratamientos y cinco repeticiones.



Figura 2. Dispositivo empleado para la evaluación de atrayentes alimenticios.

Evaluación de productos tóxicos

Para las pruebas se consideraron el aceite de clavo (*Syzygium aromaticum*) y el ácido bórico (H_3BO_3), dos productos obtenidos en la región, los cuales han sido evaluados contra insectos (Cochran, 1995; Gore y Schal, 2004; Illeke *et al.*, 2014; Khan *et al.*, 2014). Como alimento se empleó panela, ya que esta contiene sacarosa, la cual ha resultado eficiente en solución con ácido bórico contra *B. germanica* (Gore y Schal, 2004). Los tratamientos evaluados fueron: (1) 14 ml de aceite de clavo mezclado con 5 g de panela, (2) 1 g de ácido bórico mezclado con 5 g de panela y (3) 5 g de panela como testigo. Las cantidades mencionadas de aceite de clavo y ácido bórico se determinaron con anticipación considerando que ambas fueron suficientes para hacer una mezcla homogénea con la panela. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con los tres tratamientos y cuatro repeticiones. En cada repetición se utilizaron 10 ninfas de primera generación y de tercero a quinto instar, las cuales se colocaron en el interior de un vaso, ya descrito, que funcionó como jaula, la cual contenía el tratamiento respectivo, así como un cono de cartón como refugio y una bolita de algodón con agua. Los insectos permanecieron confinados por siete días, al término de los cuales se cuantificó el número de ninfas muertas en cada tratamiento. Con los datos de mortalidad obtenidos se realizó un análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$), utilizando el paquete estadístico FAVANL (Olivares, 1994). Para corregir la mortalidad, y así determinar la eficiencia de los tratamientos, se utilizó la fórmula de Abbott (1925): $MC = (X - Y / 100 - Y) \cdot 100$, donde: M.C.= mortalidad corregida, X= mortalidad en el tratamiento, Y= mortalidad en el testigo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Evaluación de atrayentes alimenticios

El tratamiento que atrajo mayor cantidad de ninfas fue el banano maduro, seguido por el pan blanco y la panela. Estadísticamente hubo diferencia significativa entre el banano maduro y todos los demás tratamientos (Cuadro 1), lo cual indica que las cucarachas fueron más atraídas por este producto.

Este resultado coincide con la información de otros autores en el sentido de que el banano maduro constituye un cebo eficiente para la atracción de *B. germanica* (Piper *et al.*, 1975), el cual ha sido utilizado con esta especie de cucaracha como atrayente en la evaluación de insecticidas y como componente alimenticio en la evaluación de dietas (Aguilera *et al.*, 1998; Ahmad & Suliyat, 2011).

Aunque las fuentes alimenticias de origen vegetal constituyen cebos altamente potenciales para la atracción de *B. germanica* (Karimifar, 2009), los cambios por lo que pueden pasar durante el proceso a que son sometidas para la elaboración de otros productos, pueden alterar su poder de atracción, pues en este caso el mismo banano fresco al ser procesado para obtener dulce de banano no resultó tan atractivo para las cucarachas (Cuadro 1), lo cual se debió tal vez, por lo menos en parte, al proceso de cocción al que fue sometida la fruta. Además hay que considerar que el banano maduro se descompone con mayor rapidez creando fermentos y olores más fuertes en relación al dulce de banano, lo que puede resultar en una mayor atracción para las mismas.

Cuadro 1. Promedio de ninfas de *Blattella germanica* atraídas por diferentes productos alimenticios de origen vegetal.

| Tratamiento | Ninfas atraídas |
|----------------------|-----------------|
| Banano fresco maduro | 55.6 A |
| Pan blanco (testigo) | 22.4 B |
| Panela | 17.0 BC |
| Dulce de piña | 12.6 BC |
| Dulce de coco | 8.2 BC |
| Coco rayado | 8.0 BC |
| Dulce de banano | 4.8 C |
| Dulce de papaya | 4.2 C |

Medias con las mismas letras no difieren significativamente según prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Por lo anterior, el banano maduro constituye una opción viable para ser utilizado como atrayente, por ejemplo en trampas adhesivas; no obstante, hay que tomar en cuenta que su consistencia y degradación puede ser relativamente más rápida que la de otros productos, pero existe la ventaja de que se puede conseguir en Tabasco en

cualquier época del año y no requiere de un proceso de elaboración como otros productos.

Evaluación de productos tóxicos

De acuerdo con la fórmula de Abbott, el producto tóxico que ocasionó mayor mortalidad de ninfas de *B. germanica* a los siete días de evaluación fue el ácido bórico, con un valor de 66.7%. La mortalidad causada por el aceite de clavo fue del 17.9%. El análisis estadístico de los datos reveló diferencias significativas entre los dos tratamientos (Cuadro 2), lo que corrobora que el ácido bórico fue más eficiente que el aceite de clavo en la mortalidad de ninfas, en las cantidades en que fueron evaluadas.

El ácido bórico es un insecticida inorgánico de acción lenta, que al ser ingerido actúa destruyendo el revestimiento celular del intestino anterior de *B. germanica*, lo cual parece ser suficiente para provocar la muerte del insecto (Cochran, 1995). Este autor menciona que el uso de este producto requiere de varias semanas para provocar una reducción significativa de la población de esta especie, y determinó, mediante experimento en laboratorio, que al ser administrado en una dieta a una concentración del 20% requirió de 7.2 días para provocar el 50% de mortalidad en ninfas de quinto a sexto instar. Este resultado es similar al obtenido en el presente trabajo, en el cual la concentración utilizada fue del 16.66 % (1g del producto mezclado con 5 gramos de panela), y como se mencionó, la mortalidad de ninfas a los siete días fue de 66.7%. Dado que la concentración del producto y el tiempo de evaluación fueron similares en ambos trabajos, es probable que la diferencia en cuanto al porcentaje de mortalidad se haya debido a que las ninfas utilizadas en este trabajo eran de tercero a quinto instar, y por lo tanto un poco menos desarrolladas y probablemente más sensibles a la acción del ácido bórico.

Cuadro 2. Promedio de ninfas de *Blattella germanica* muertas a los siete días de confinamiento con tres tratamientos diferentes.

| Tratamiento | Ninfas muertas |
|------------------------------|----------------|
| Ácido bórico + piloncillo | 6.75 A |
| Aceite de clavo + piloncillo | 2.00 B |
| Piloncillo (testigo) | 0.25 C |

Medias con las mismas letras no difieren significativamente según prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Aunque el ácido bórico constituye un insecticida de acción lenta, tiene la ventaja de ser un producto de bajo impacto ambiental, por lo cual se podría usar en combinación con un atrayente alimenticio, como la panela, con el cual se demostró que puede formar un cebo tóxico. Además, la panela es un producto que se puede obtener con relativa facilidad en el mercado de la zona considerada. No obstante, se sugiere hacer evaluaciones de opción múltiple de cebos alimenticios conteniendo ácido bórico, incluyendo la panela, con el fin de determinar si las cucarachas seleccionarán cebos conteniendo dicho producto tóxico.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y Gobierno del Estado de Tabasco, por el apoyo financiero para la realización del trabajo. Al Dr. Jean-Michel Maes, por sus observaciones y sugerencias que mejoraron la presentación del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

ABBOTT W.S. (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.

AGUILERA L., MAERQUETTI M.C., FUENTES O. & NAVARRO A. (1998) Efecto de 2 dietas sobre aspectos biológicos de *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) en condiciones de laboratorio. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 50(2): 143-149.

AHMAD I. & SULIYAT (2011) Development of fipronil gel bait against german cockroaches, *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae): laboratory and field performance in Bandung, Indonesia. *Journal of Entomology*, 8(3): 288-294.

ANÓNIMO (2012) Monografía del piloncillo. Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, Gobierno del Estado de Veracruz. 11 p. En: <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAF%CDA%20DE%20PILONCILLO.PDF>

COCHRAN D.G. (1995) Toxic effects of boric acid on the german cockroach. *Experientia*, 51(6): 561-563.

GORE J.C. & SCHAL C. (2004) Laboratory evaluation of boric acid-sugar solutions as baits for management of german cockroach infestations. *Journal of Economic Entomology*, 97(2): 581-587.

GURNEY A.B. & FISK F.W. (1991) Cockroaches (Blattaria, Dictyoptera). pp. 45-74. En: *Insect and mite pests in food, an illustrated key*. Vol. 1. Gorham J.R. (ed.). United States Department of Agriculture and United States Department of Health and Human Services. Washington, D.C.

HARTWOOD R.F. & JAMES M.T. (1979) *Entomology in human and animal health*. Macmillan. New York. 548 p.

IBÁÑEZ-BERNAL S. (2002) Entomología médica, pp. 75-105. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*, Vol. 3. Llorente Bousquets J. & Morrone J.J. (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

ILEKE K.D., OGUNGBITE O.C. & OLAYINKA-OLAGUNJU J.O. (2014). Powders and extracts of *Syzygium aromaticum* and *Anacardium occidentale* as entomocides against the infestation of *Sitophilus oryzae* (L.) [Coleoptera: Curculionidae] on stored sorghum grains. *African Crop Science Journal*, 22(4): 267-273.

KHAN F.Z.A., MUHAMMAD S., MANSOOR-UL H., MALIK N.H., MUHAMMAD F. & ABDUL R. (2014) Bioactivity of *Nigella sativa*, *Syzygium aromaticum* and *Trachyspermum ammi* extracts against *Tribolium castaneum* (Herbst.)(Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2 (3): 103-105.

KARIMIFAR N. (2009) Semiochemical - based food - foraging in german cockroaches, *Blattella germanica* L. (Dictyoptera: Blattellidae). Thesis of Master of Pest Management. Department of Biological Science, Simon Fraser University. Canada. 89 p.

MORÓN M.A. & TERRÓN R.A. (1988) Entomología práctica. Instituto de Ecología. México, D.F. 499 p.

OLIVARES S.E. (1994) Paquete estadístico de diseños experimentales FAVANL, versión 2.5. UANL, Marín, N.L., México.

PIPER G.L., FLEET R.R., FRANKIE G.W. & FRISBIE R.E. (1975) Controlling cockroaches without synthetic organic insecticides. Texas A & M University, Texas, USA. 4 p.

NAKANO O. & LEITE C.A. (2000) Armadilhas para insetos. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. Piracicaba, São Paulo, Brasil. 76 p.

SCHAL C. & HAMILTON L. (1990) Integrated suppression of synanthropic cockroaches. *Annual Review of Entomology*, 35: 521-551.

VALENCIA A.P., CANO E.J. & SOSA E. (2012) Pláttilos regionales de Tacotalpa, Tabasco, México. Recetario Vol. 2. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 60 p.

VALLES S. (1996) German cockroach, *Blattella germanica* (Linnaeus) (Insecta: Blattodea: Blattellidae). Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Gainesville, FL. 4 p.

WANG C. & BENNETT G.W. (2006) Comparison of cockroach traps and attractants for monitoring german cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *Environmental Entomology*, 35(3): 765-770.

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michael Maes (Editor General, RNE)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, León, NICARAGUA
Teléfono (505) 2311-6586
jmmaes@bio-nica.info
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.