

CUCARACHAS: BIOLOGÍA E IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA

Gustavo Ponce, Pedro C. Cantú*, Adriana Flores, Mohamed Badii, Artemio Barragán, Raúl Zapata e Ildelfonso Fernández

Facultad de Ciencias Biológicas (Universidad Autónoma de Nuevo León)

*Facultad de Salud Pública y Nutrición (Universidad Autónoma de Nuevo León)

E-mail: gponce@fcb.uanl.mx



Introducción

Las cucarachas pertenecen a uno de los grupos de insectos mejor conocidos y más antiguos; los organismos pertenecientes a este grupo, tienen la característica de adaptarse a una gran variedad de hábitat (1,2) (Ver Tabla 1). Las cucarachas aparecieron en el periodo cambriano y los registros fósiles más antiguos datan de 340 millones de años. Las cucarachas son consideradas como un grupo sinantropico

debido a la estrecha relación existente con el hombre, la cual data desde que este último habitaba las cavernas. Actualmente se conocen cerca de 3,500 especies; siendo la mayoría de regiones tropicales (3,4).

Presentan una gran variedad de formas, tamaños, colores y hábitat en los que subsisten, siendo solo unas cuantas las que representan importancia en salud pública; en la actualidad se conocen alrededor de 45 patógenos que pueden transmitir de manera mecánica, hallando principalmente bacterias, hongos protozoarios, helmintos y virus (5, 6, 7).

Las cucarachas, presentan por lo general forma aplanadas dorsoventralmente y con tegumento liso, variando en color, desde un color café castaño hasta el negro en las especies que invaden las casas. Las antenas que presentan son filiformes y multiarticuladas. Las partes bucales son del tipo mordedor-masticador y el número de alas en general, es de dos pares, aunque en algunas especies se presentan de tipo vestigial; el par de alas externo es angosto, grueso y coriáceo, mientras que el primer par es de tipo membranoso y se pliega como abanico. (8) (Ver Figura 1)

Descripción de la biología y hábitat de las especies de cucarachas

El ciclo de vida de este grupo de Insectos, consta de tres etapas, huevo, ninfa (diversos estadios) y el adulto (Ver Figura 1). Los huevos de las cucarachas están acomodados en forma pareada, dentro de una cámara llamada oteca, la cual presenta forma de frijol y es de estructura coriácea, la cual puede ser expulsada o bien la hembra puede traerla consigo hasta la eclosión de las ninfas; en otras especies no hay formación de la oteca, ya que son ovovivíparas. El número de huevos varía según la especie (Ver Tabla 2).

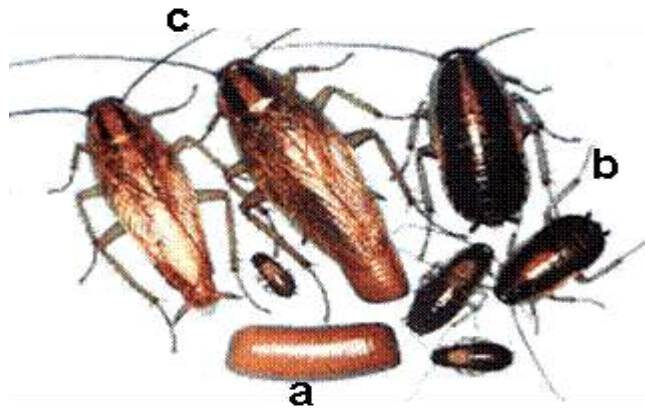


Figura 1. Diferentes estadios de las cucarachas. a. oteca; b. ninfas; c. adultos

Todos los estadios inmaduros pueden encontrarse agregados, en asociación con los adultos; en algunas especies como *Blatella germanica* y *Periplaneta americana*, una feromona de adherencia es la responsable de la agregación. Las cucarachas son omnívoras ya que se alimentan de una gran variedad de materiales, preferentemente que contenga almidón y azúcares. Ingieren leche, queso, carnes, pasteles, productos de grano, azúcar, chocolate, dulce, entre muchos otros productos, de hecho, ningún material comestible que el hombre pueda ingerir esta exento de contaminación por estos insectos, que también se alimentan de cubiertas de libros, plafones de techo que contengan almidón, el forro interior de las suelas, sus propias exuvias, sus parientes muertos o heridos, sangre fresca o seca, excremento, esputo, uñas de las mano y pies, cadáveres y detritus alimentarios que se quedan impregnados en los niños, ocasionando en ellos una lesión local denominada herpes blattae. (9,10)

Habitualmente regurgitan, a intervalos de tiempo, porciones de su alimento parcialmente digerido y dejan caer heces en donde quiera que concurran. También arrojan una secreción nauseabunda por la boca y por las aberturas glandulares del cuerpo, dando un olor persistente y típico, a los alimentos y objetos con las que se ponen en contacto.

La mayoría de las cucarachas son plagas nocturnas ya que caminan y se alimentan por la noche y se esconden en lugares oscuros durante el día. Por lo tanto, muchas personas no están familiarizadas con sus hábitos alimenticios. En infestaciones altas estos insectos pueden verse durante el día moviéndose por fuera de sus escondites. Migraciones en masa como resultado de la sobrepoblación y que por lo general incluyen grandes cantidades de insectos, pueden ocurrir en especies como *Blatella germanica*, *Blatta orientales* y *Periplaneta americana*; en ocasiones está recurre al vuelo además de caminar cuando invaden nuevas áreas. Varias especies son transportadas por el hombre de un lugar a otro, en muebles, aparatos domésticos, en cajas, entre otros objetos (11, 12).

Tabla 1.- Descripción de la biología y hábitat de las especies de cucarachas de importancia en salud pública.




Especies	Biología y Hábitat	Descripción y Deposición del huevo
Cucaracha americana	Volador débil, prefiere la comida fermentada, se encuentra afuera y dentro de las casas, principalmente en climas calientes. Comúnmente en ciudades con sistema de	Color rojizo a café oscuro, 7/8 pulg, (10mm), de largo. Los dejan caer o los pegan en áreas calientes y




<i>Periplaneta americana</i>	alcantarillado, dentro de estructuras de desagüe y en áreas perimetrales.	protegidas, cerca de la comida.
Cucaracha australiana <i>Periplaneta australasiae</i>	Requieren alta temperatura y humedad, intolerable al frío. Principalmente se alimenta de materiales de plantas, es una plaga de jardín. De lo contrario similar a la cucaracha americana.	Color café oscuro a negro, ½ pulg. (12mm), de largo. Con frecuencia lo depositan en grietas y hendiduras.
Cucaracha café <i>Periplaneta brunnea</i>	Hábitos similares a la cucaracha americana. Comúnmente se encuentra a fuera de la casa, en áreas calientes y pretejidias. En sistemas de alcantarillado, normalmente se alimenta de materiales de plantas, es una plaga de jardín.	Color café oscuro a negro, ½ pulg., (12mm), de largo. Los pegan a una superficie adecuada como el concreto y el yeso.
Cucaracha de bandas cafés <i>Supella longipalpa</i>	Requieren calor pero menos humedad que la cucaracha alemana, Se encuentran solamente en el interior de las casas, se refugian por todo el edificio en áreas altas específicamente como el techo y marcos de pinturas (fotos).	Color café rojizo, 2/16 pulg., (5mm), de largo. Los depositan bajo la superficie de estantes, muebles, etc. En grietas.
Cucaracha alemana <i>Blattella germanica</i>	Se encuentra dentro de las casas, en áreas calientes y húmedas. Prefieren las grietas, cerca de la comida y agua, en la cocina o en los baños. Prefieren esconderse en materiales de madera y papel o bien en equipo eléctrico, atracción al calor.	Color café amarilliza, ¼ pulg., (6mm) de largo, Depositán en áreas protegidas con 1 ó 2 días de incubación.
Cucaracha oriental <i>Blatta orientalis</i>	Prefieren áreas húmedas, temperatura abajo de los 84°f (29°c), toleran el frío. Comúnmente se encuentran a fuera de las casas, en sótanos, alcantarillado, desagües, alrededor de tuberías, en la pared terrazas vacías. Prefieren la comida en estado de putrefacción.	Color café rojizo a negro. 3/8 pulg., (10mm), de largo. Los depositan o los pegan en una área protegida y caliente, cerca de la comida.
Cucaracha de la madera de Pennsylvania <i>Parcoblatta pennsylvanica</i>	Se encuentra a fuera de las casas, no se reproduce a dentro de las casas. Machos voladores, son atraídos por la luz, vuelan hacia las ventanas..	Color café amarillento, ½ pulg., (12mm), de largo. Son depositados bajo la corteza de leños caídos, estacas, etc.
Cucaracha café ahumada <i>Periplaneta fuliginosa</i>	Comúnmente se localizan a fuera de las casas, en hoyos de los árboles y composta. Dentro de las casas prefieren el calor, humedad, en lugares huecos dentro de las paredes de los bloques y áticos con muy poca ventilación. Voladores fuertes, Omnívoros.	Color café oscuro a negro, 3/8 pulg., (10mm), de largo. Son depositados o firmemente pegados en la superficie de áreas protegidas.

Parámetros reproductivos en cucarachas

Los huevos de las cucarachas están alineados verticalmente de dos en dos dentro de la oteca, las cuales están cubiertas por secreciones de las glándulas accesorias; después será expulsada hacia el exterior. En algunos casos las cucarachas pueden cargar la oteca durante varias semanas con en *Blatella germanica*. En las especies ovovivíparas, la oteca se retrae hacia la bolsa incubadora, hasta que la progenie eclosiona. En algunas especies puede ocurrir la partenogénesis (13). El número de huevos, otecas y la duración del periodo de incubación varían según la especie (Ver Tabla 2).

Tabla 2- Descripción de parámetros reproductivos de las especies de cucarachas de importancia en salud pública.

Especie	No de otecas y huevos por oteca	Periodo de incubación (días)	Ciclo de desarrollo (días)	Promedio de tiempo de vida de un adulto (días)
 <p><i>Periplaneta americana</i></p>	6-14 otecas por hembra 14-15 huevos por oteca	Rango: 38-49 Promedio: 44	Rango: 168-786 Promedio: 600	Hembra: 90-706 Macho: 90-362
 <p><i>Periplaneta australiasiae</i></p>	20-30 otecas por hembra 24 huevos por oteca	Promedio: 40	Promedio: 365	145
 <p><i>Periplaneta brunnea</i></p>	32 otecas por hembra 21-28 huevos por oteca	Promedio: 81	Rango: 224-340	Hembra: 244 Macho: 290

 <p><i>Supella longipalpa</i></p>	<p>14 otecas por hembra 14-18 huevos por oteca</p>	<p>Promedio: 70</p>	<p>Rango: 90-276 Promedio: 161</p>	<p>Hembra: 90 Macho: 115</p>
 <p><i>Blatella germanica</i></p>	<p>4-5 otecas por hembra 30-40 huevos por oteca</p>	<p>Rango:14-215 Promedio: 28</p>	<p>Rango: 54-215 Promedio: 103</p>	<p><200</p>
 <p><i>Blatta orientales</i></p>	<p>8 otecas por hembra 16 huevos por oteca</p>	<p>Rango 42-81 Promedio: 60</p>	<p>Rango:206-800 Promedio: 589</p>	<p>Hembra:34-181 Macho:112-160</p>
 <p><i>Parcoblatta pennsylvanica</i></p>	<p>30 otecas por hembra 32-36 huevos por oteca</p>	<p>Rango:32-36 Promedio: 34</p>	<p>Rango:280-766 Promedio: 318</p>	<p><180</p>
 <p><i>Periplaneta fuliginosa</i></p>	<p>10 otecas por hembra 20 huevos por oteca</p>	<p>Rango 24-70 Promedio: 45</p>	<p>Rango:140-716 Promedio: 600</p>	<p>Hembra:218 Macho:215</p>

Patógenos asociados con las cucarachas de importancia en salud pública.

Pocas son las especies de importancia en el área de salud y que invaden las viviendas, como lo son la cucaracha americana, alemana, café, ahumada, oriental y australiana (14, 15, 16, 17), que representan una plaga de prácticas nocturnos y una alimentación de tipo omnívora, que operan como vectores naturales en las casas; acarreado gérmenes patógenos que logran perdurar viables en su heces, tubo digestivo e integumento por varios días o semanas (Ver Tabla 3).

Enfermedades producidas por diversos organismos como las bacterias, se pueden establecer en el cuerpo de las cucarachas. Diversas y severas enfermedades de tipo digestivo, se han transmitido de manera experimental, diversos tipos de gastroenteritis aparecen como las principales enfermedades transmitidas por las cucarachas. Además de náuseas, dolores abdominales, vomito, diarrea, disentería y otras enfermedades. Los agentes patógenos que producen estas enfermedades, son transportados en las patas y cuerpos de las cucarachas y son depositados en la comida y diversos utensilios. El excremento y mudas también contienen numerosos alérgenos que afectan ojos y piel. Pero uno de los más importantes, son los que producen asma; cualquier tipo de contacto con las cucarachas puede producir las enfermedades antes mencionadas, sin embargo no están asociados con enfermedades epidémicas. (18, 19, 20)

- Bacterias: En condiciones naturales se han hallado en las cucarachas especies patógenas que promueven diversos cuadros de disentería, diarrea, fiebre tifoidea, gastroenteritis, entre otros padecimientos.

- Hongos: Estudios micológicos han revelado la presencia de actinomicetos y blastomicetos patógenos, en integumento, buche, intestino posterior y hemoceloma de especímenes de capturados en viviendas y hoteles.

- Helmintos: Este grupo de organismos patógenos, representa después de las bacterias, el grupo más relevante, toda vez que muchos de ellos son parásitos primarios del hombre. Estos se albergan en el aparato digestivo de las cucarachas, y adicionalmente se ha observado la presencia de huevos de helmintos en las heces de estos insectos.

- Protozoarios: Se ha demostrado la presencia de protozoarios patógenos en el hombre que pueden ser transportados por la cucarachas, que pueden desencadenar principalmente enfermedades como la amibiasis y giardiasis.

- Virus: Las cucarachas son solamente vectores mecánicos de virus, no representando un serio problema en este aspecto.

Tabla 3.- Agentes patógenos asociados con las especies de cucarachas de importancia en salud pública.

Bacterias		
Patógeno	Enfermedad	Especie de Cucaracha
<i>Alcaligenes faecalis</i>	Gastroenteritis, infección de heridas, vías urinarias	<i>Periplaneta americana</i> <i>Blatta orientalis</i>
<i>Bacillus subtilis</i>	Conjuntivitis, contaminación de comidas	<i>P. americana</i> <i>B. orientales</i>

		<i>Blaberus craniifer</i>
<i>Bacillus cereus</i>	Contaminación de comidas	<i>B. craniifer</i>
<i>Campylobacter jejuni</i>	Enteritis	<i>B. orientales</i> <i>P. americana</i>
<i>Clostridium perfigrens</i>	Gangrena	Cucarachas en general
<i>Clostridium perfigrens</i>	Gangrena	<i>B. orientalis</i>
<i>Clostridium novii</i>	Gangrena	<i>B. orientalis</i>
<i>Enterobacter aerogenes</i>	Bacterias	<i>B. germanica</i> <i>P. americana</i>
<i>Escherichia coli</i>	Diarrea, Infección de heridas	<i>B. germanica</i> <i>P. americana</i> <i>B. orientalis</i>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Neumonía, Infecciones en vías urinarias	Cucarachas en general
<i>Mycobacterium leprae</i>	Lepra	<i>B. germanica</i> <i>P. americana</i> <i>P. australasiae</i>
<i>Nocardia sp.</i>	Actinomycetoma	<i>P. americana</i>
<i>Proteus morgani</i>	Infección de heridas	<i>P. americana</i>
<i>Proteus rettgeri</i>	Infección de heridas	<i>P. americana</i>
<i>Proteus vulgaris</i>	Infección de heridas	<i>P. americana</i> <i>B. orientales</i> <i>B. craniifer</i>
<i>Proteus mirabilis</i>	Gastroenteritis, Infección de heridas	<i>P. americana</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Gastroenteritis, Infecciones respiratorias	<i>P. americana</i> <i>B. orientales</i> <i>B. germanica</i> <i>B. craniifer</i>
<i>Salmonella bredeny</i>	Gastroenteritis, Contaminación de alimentos	<i>P. americana</i>
<i>Salmonella newport</i>	Gastroenteritis, Contaminación de alimentos	<i>P. americana</i>
<i>Salmonella oranienburg</i>	Gastroenteritis, Contaminación de alimentos	<i>P. americana</i>

<i>Salmonella panama</i>	Gastroenteritis, Contaminación de alimentos	<i>P. americana</i>
<i>Salmonella paratyphi-B</i>	Gastroenteritis, Contaminación de alimentos	<i>P. americana</i>
<i>Streptococcus pyrogenes</i>	Neumonía	<i>B. orientalis</i>
<i>Salmonella typhi</i>	Tifoidea	<i>B.orientalis</i>
<i>Salmonella typhimurium</i>	Gastroenteritis, Contaminación de alimentos	<i>B. germanica</i> <i>Nauphoeta cinerea</i>
<i>Salmonella rien-morbificans</i>	Gastroenteritis, Contaminación de alimentos	<i>P. americana</i>
<i>Salmonella bareilly</i>	Gastroenteritis, Contaminación de alimentos	<i>P. americana</i>
<i>Serratia marscesens</i>	Contaminación de alimentos	<i>P. americana</i> <i>B. rientales</i> <i>B. germanica</i>
<i>Shigella dysenteriae</i>	Disentería	<i>B. germanica</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	Infección de heridas, infección de piel, infección de órganos internos	<i>B. rientales</i> <i>B. germanica</i> <i>B. craniifer</i>
<i>Streptococcus faecalis</i>	Neumonía	<i>P. americana</i> <i>B. rientales</i> <i>B. germanica</i>
Vibrio spp.	No aplica	<i>B. orientalis</i>
<i>Yersinia pestis</i>	Plaga	<i>B. orientalis</i>
Hongos		
<i>Aspergillus niger</i>	Neumomicosis, otomicosis	<i>P. americana</i>
<i>Aspergillus fumigatis</i>	Neumomicosis broncomicosis	<i>B. orientales</i>
Helmintos		
<i>Ancylostoma duodenale</i>	Gusano	<i>P. americana</i>
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Gusano redondo	<i>P. americana</i>
<i>Ascaris sp</i>	Gusano redondo	<i>B. orientalis</i>
<i>Enterobius vermicularis</i>		<i>B. orientales</i> <i>B. germanica</i>

<i>Hymenolopsis sp</i>		<i>P. americana</i>
<i>Necator americano</i>		<i>P. americana</i>
<i>Trichuris trichuria</i>	Triquinosis	<i>P. americana</i> <i>B. rientales</i> <i>B. germanica</i>
<i>Entamoeba hystolytica</i>	Amibiasis	<i>P. americana</i> <i>B. rientales</i> <i>B. germanica</i> <i>P. australasiae</i>
<i>Giardia sp.</i>	Giardiasis	<i>Cucarachas en general</i>
Virus		
<i>Poliomyelitis</i>	Polio	<i>B. germanica</i> <i>P. americana</i> <i>Supella longipalpa</i>

Principales productos empleados para el control de las cucarachas

La clave para el control de las cucarachas es la limpieza, de tal manera que no queden al alcance de estos insectos omnívoros sustancias que posiblemente sirvan de alimento. Esta tarea es más difícil de llevar a cabo en hogares en los que hay niños y mascotas. En las áreas más cálidas, la reinfestación se propaga desde el campo, por los conductos de la calefacción y tubería de agua de las viviendas, o al introducir víveres o equipaje que han estado en sitios con abundantes cucarachas.

Las cucarachas son difíciles de controlar permanentemente con insecticidas. Esto sucede debido a que estos insectos fácilmente se hacen resistentes a los tóxicos más comunes (21). Por lo general los insecticidas se aplican por aspersión o espolvoreados en las madrigueras. Se han obtenido resultados prometedores utilizando el aerogel de sílice deshidratado que mata a los insectos por pérdida de agua y ácido bórico que es ingerido o puede introducirse en las cucarachas a través de la superficie general del cuerpo. Buenos resultados son posibles cuando se persigue un control y no la erradicación; los restaurantes, plantas de procesamiento de alimentos y una variedad de establecimientos comerciales por lo general utilizan productos comerciales de contacto. (Ver Tabla 4)

Estos establecimientos pueden hacer mucho para reducir el mínimo sus propios problemas, guardando bien los alimentos y a través del manejo cuidadoso de los abastecimientos que entran para prevenir re-infestaciones (22, 23).

Tabla 4. Lista de los productos que se utilizan y forma de aplicación para el control de las cucarachas.

Tipo de Aplicación			
Aspersión Residual	Polvos humectables	Micro encapsulado	
Dursban 2E	Ficam H	Diacap 300 CS Diazinon microencapsulado	
Alfadex CE	Demon PH	Empire Clorpirifos microencapsulado	
Baygon 1.5E	Cynoff	Demand CS λ Cialotrina microencapsulada	
Biothrine CE	Biothrine PM		
DDVP	Baygon PH		
Safrotin CE			
Demon 20 CE			
Bestox (Piretroides)			
Cynoff (Piretroide)			
Nnox Out (organofos.)			
Aerosol	Polvos	Cebos	Otros
DDVP	Ácido Bórico	Alstar sulfluramida	Killmaster Dursban
Piretrinas	Ficam		Killmaster II
Otros piretroides	Drione		
Dursban	Dri-Die-67		
Diazinon			
Baygon			

Conclusiones

Las cucarachas son artrópodos que representan una plaga de hábitos nocturnos y alimentación omnívora que actúan como vectores naturales, transportando gérmenes patógenos (bacterias, helmintos, hongos, protozoarios y virus) que pueden permanecer viables en su integumento, tubo digestivo y excremento. Aunado a evidencias que señalan que estas producen sustancias que desencadenan procesos alérgicos. Sin lugar a dudas estos datos mostrados justifican el control de estos insectos ya que se constituyen en un riesgo para salud pública en las colectividades humanas.

Resumen

Las cucarachas pertenecen a uno de los grupos de insectos mejor conocidos y más antiguos; los organismos pertenecientes a este grupo, tienen la característica de adaptarse a una gran variedad de hábitat. Presentan una gran variedad de formas, tamaños, colores y hábitat en los que subsisten, siendo solo unas cuantas las que representan importancia en salud pública; en la actualidad se conocen alrededor de 45 patógenos que pueden transmitir de manera mecánica y natural, principalmente bacterias, hongos protozoarios, helmintos y virus. Mostrándolos como un riesgo para salud pública en las colectividades humanas.

Palabras claves: cucarachas, vectores, salud pública

Abstract

The cockroaches belong to one of the groups of well-known and better older insects; the organisms pertaining to this group, have the characteristic to adapt to a great variety of habitat. They display a great variety of forms, sizes, colors and habitat in which subsist, few that represent importance in public health; in the present time there are around 45 pathogens known that can transmit of mechanical and natural way, mainly bacteria flora, different protozoan, pathogenic worms, fungus, and viruses. Showing them like a risk for public health in the human communities

Key Words: cockrach, vector, public health

Referencias

1. Prado, M.A., F. C. Pimenta, M. Hayashid, P. R. Souza, M. S. Pereira e Elucir Gir 2002. Enterobactérias isoladas de baratas (*Periplaneta americana*) capturadas em um hospital brasileiro Rev Panam Salud Publica 11(2): 93-97
2. Majekodunmi, A., M.T Howard and V. Shah 2002. The perceived importance of cockroach infestation to social housing residents Journal of Environmental Health Research Vol 1 Issue 2 (November): 27-34
3. Mallis, A. 2004. Handbook of Pest Control. 9a Ed. Editorial Director Stoy A. Hedges, B.C.E. 1-1397.
4. Harwood, R.F. and M.T. James. 1993. Entomología Médica y Veterinaria. 3ª Ed.. Editorial UTEHA. 1-615
5. Mallis, A., *Op. cit.*
6. Ramírez Pérez, J. 1989. La cucaracha como vector de agentes patógenos. Bol. Of. Sanit. Panam. 107(1):41-53.

7. Fathpour, H., G. Emtiazi and E. Ghasemi 2003. Cockroaches as Reservoirs and Vectors of Drug Resistant *Salmonella* spp Iran. Biomed. J. 7 (1): 35-38
8. Jaramillo, G.I. 1999. Biología de las Cucarachas. Revista de la Asociación Colombiana de Alergia, Asma e Inmunología. Vol. 7(3) (www.encolombia.com/articulos_alergia8-1.htm)
9. Prado, M.A., *et. al.*, *Op. cit.*
10. Rozendaal, F.G. 1997. Vector control methods for use by individuals and communities. Geneva: World Health Organization pp. 288–301.
11. Harwood, R.F. and M.T. James, *Op. cit*
12. Majekodunmi, A., *et. al.*, *Op. cit.*
13. Harwood, R.F. and M.T. James, *Op. cit*
14. Bennett, G.W., J.H. Owens and R.M. Corrigan 1997. Truman`s scientific Guide to Pest Control Operations. 5ath Ed. A Purdue University. Advanstar Communications Project. 574 pp
15. Majekodunmi, A., *et. al.*, *Op. cit.*
16. Ramírez Pérez, J., *Op. cit.*
17. Mallis, A., *Op. cit.*
18. Sramova, H., Daniel, M., Absolonova, V., Dedicova, D., Jedlickova, Z., Lhotova, H., Petras, P. and Subertova, V. 1992. Epidemiological role of arthropods detectable in health facilities. J. Hosp. Infect. 20: 281-292.
19. Gliniewicz, A., E. Czajka, A. E. Laudy, M. Kochman, K. Grzegorzak, K. Ziórkowska, B. Sawicka, H. Stypulkowska-Misiurewicz and K. Pancer 2003. German Cockroaches (*Blattella Germanica* L.) as a Potential Source of Pathogens Causing Nosocomial Infections Indoor and Built Environment, Vol. 12, No. 1-2, 55-60
20. Kutrup, B. 2003. Cockroach Infestation in Some Hospitals in Trabzon, Turkey Turk J Zool 27: 73-77
21. Hsiu-Hua, P., W. Shu-Ching and H. Err-Lieh 2005. Insecticide resistance in German cockroaches (*Blattella germanica*) from hospitals and households in Taiwan International Journal of Environmental Health Research Vol. 15: No. 1/February: 33 - 40
22. Harwood, R.F. and M.T. James, *Op. Cit*
23. Mille, P. and B. Peters 2004. Overview of the public health implications of cockroaches and their management N S W Public Health Bull 15(11–12) 208–211