



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**MEMORIA
DE LA
28^a REUNION ANUAL**

**Agosto 9-15, 1992
Santo Domingo, República Dominicana**

Publicado por:

**Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios y
Fundación de Desarrollo Agropecuario**

Santo Domingo, República Dominicana



BUSCANDO ENFERMAR A *Thrips palmi* KARNY (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EN PUERTO RICO

Gonzalo A. Mejía M., Fernando Gallardo C. y Rafael Inglés
C. Departamento Protección de Cultivos, UPR-RUM
Mayagüez, Puerto Rico, 00680.

RESUMEN

El tripsido asiático amarillo, *Thrips palmi*, encontrado en Puerto Rico en 1987, es un insecto polífago de importancia económica mundial que adquiere resistencia a los insecticidas fácilmente. Con el propósito de encontrar una alternativa de control biológico se evaluaron en laboratorio contra esta plaga los hongos entomopatogénicos, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces* sp. Se utilizaron ninfas de Segundo estadio alimentadas en hojas de berenjena. En las pruebas de patogenicidad se encontró que los hongos *M. anisopliae* y *Paecilomyces* sp. infectaron a *T. palmi* ocasionando su muerte. Para determinar la dosis letal media (DL-50) de *Paecilomyces* sp. se aplicaron al tripsido 0, 10, 50, 100, 500 y 1000 conidias por milímetro cuadrado. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar en parcelas divididas, donde la parcela principal fue la concentración de conidias y la subparcela el tiempo de mortalidad. Exceptuando al tratamiento testigo (0 conidias), todas las concentraciones mataron más del 50% de las poblaciones sin diferenciarse estadísticamente (GL= 5, F= 2.31, P= 0.05). Sin embargo, la dosis de 100 conidias fue la que mayor porcentaje de mortalidad ocasionó (70.73%) y la que más rápidamente eliminó el 50% de la población (8.09 días)(GL= 10, F= 76.99, P= 0.01**). Las mayores mortalidades ocasionadas por *Paecilomyces* sp. se presentaron entre los siete y nueve días después de aplicar las concentraciones de conidias (GL= 50, F= 3.12, P= 0.01**). Se concluye que en Puerto Rico existe un reservorio promisorio de nuevas asociaciones de enemigos naturales de *T. palmi* que se deben seguir investigando.

INTRODUCCION

El tripsido amarillo asiático, *Thrips palmi*, es un insecto polífago de importancia económica y de amplia distribución en Asia, Indonesia, Islas del Pacífico, Europa y de reciente introducción en América (Benbrook 1991; Bournier 1983, 1986; Denoyes et al. 1986, 1988; Etienne & Waetermenien 1989; Franqui et al. 1989; Guyot 1988; Hamasaki 1987; Johnson 1986;

Kawai 1986a; Pantoja et al. 1988; Strassen 1989). En 1985 se encontró en las islas de Martinica y Guadalupe en plantas de solanáceas, cucurbitáceas, liliáceas y leguminosas, desde entonces la berenjena (*Solanum melongena* L.) para exportación se ha perjudicado considerablemente (Denoyes et al. 1986, 1988; Etienne & Waetermenien 1989; Guyot 1988). En Puerto Rico empezó a observarse en los años 1986-87 en hospederos semejantes (Benbrook 1991; Franqui et al. 1989; Pantoja et al. 1988).

Este insecto posee un potencial reproductivo alto y los crecimientos poblacionales son "explosivos" causando daños severos y mortalidad en períodos cortos de tiempo (Benbrook 1991; Franqui et al. 1989; Hamasaki 1987; Kawai & Kitamura 1987; Kawai 1986b; Pantoja et al. 1988). Además es un transmisor potencial de enfermedades virosas (Benbrook 1991; Chen & Chan 1987; Honda et al. 1989) y tiene rápida capacidad para desarrollar resistencia a insecticidas (Anónimo 1987; Denoyes et al. 1986, 1988; Kawai & Kitamura 1987). El control químico soluciona parcialmente su problemática y crea inconvenientes de seguridad y contaminación ambiental. Sin embargo, hasta el momento no existen suficientes estrategias para su manejo. Para solucionar esto, existe el consenso de desarrollar sistemas efectivos de manejo con enfoque multidisciplinario que incluyan varias estrategias de control (Benbrook 1991; Denoyes et al. 1986; Kawai & Kitamura 1987). El uso de enemigos naturales como los entomopatógenos, no conllevaría alteraciones ecológicas e implicaría prácticas con principios agroecológicos sanos.

En cuanto al control biológico de *T. palmi*, la información disponible es relativamente escasa. En términos generales están los ácaros Phytoseiidae del género *Amblyseius* spp. (Hamasaki 1987; Kajita 1986), las chinches Anthocoridae del género *Orius* spp. (Johnson 1986; Kajita 1986; Kawamoto & Kawai 1988; Nagai et al. 1988a; Segarra-Carmona et al. 1990; Wei et al. 1984), Lygaeidae (*Geocoris* sp.), Miridae (*Rhinacloa* spp.), Pentatomidae (*Podisus* sp.) y Reduviidae (*Sinea* sp.) y el Chrysopidae *Chrysopa* sp. (Segarra-Carmona et al. 1990) como depredadores y un reporte reciente del hongo entomopatógeno *Neozygites* (= *Entomophthora*) *parvispora* (MacLeod & Carl) Rem. & Kell. atacando a *T. palmi* en niveles muy bajos (15%) en invernaderos hortícolas del Japón (Saito et al. 1989). Probablemente algunas especies de este complejo de enemigos naturales actúen eficientemente sobre *T. palmi* y se encuentren distribuidas en Puerto Rico y/o el Caribe. Por esto se requiere hacer un reconocimiento detallado de enemigos naturales en las diferentes partes donde *T. palmi* se está distribuyendo

geográficamente para identificarlos, estudiarlos y conocer la eficiencia que ejecutan.

Respecto a los hongos que atacan insectos, la clase Hyphomycetes (Deuteromycotina) se considera la más importante por poseer la mayoría de las principales especies entomopatógenas (Lipa 1975; Madelin 1963; Rodríguez 1984; Subramanian 1983). Los géneros *Beauveria* Vuillemin, *Metarhizium* Sorokin y *Paecilomyces* Bain poseen en las especies más polífagas e importantes (Lipa 1975; Madelin 1963). Los hipomicetos como grupo son parásitos facultativos, predominan principalmente como saprófitos y los que atacan insectos son patógenos internos (Madelin 1963) que penetran principalmente a través de la cutícula de estos organismos mediante procesos mecánicos y/o enzimáticos característicos (Ferron 1981; Lipa 1975; Madelin 1963; Roberts & Yendol 1971; Weiser 1982). En la naturaleza estos hongos pueden sobrevivir bajo condiciones adversas por largos períodos de tiempo como saprófitos y/o mediante estructuras de supervivencia en el suelo y/o en los cadáveres de los insectos que atacan (Madelin 1963; Roberts & Yendol 1971). Estos hongos también son considerados candidatos para ser desarrollados como insecticidas microbiales (surges 1981).

Debido a que hasta el momento la información sobre enemigos naturales de *T. palmi* en el mundo es relativamente escasa y urge su conocimiento, los objetivos de este estudio fueron conocer la patogenicidad de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin y *Paecilomyces* sp. en este insecto y encontrar la dosis y el tiempo letal medio de *Paecilomyces* sp. en ninfas de Segundo estadio del trípido alimentándose en hojas berenjena.

MATERIALES Y METODOS

Las poblaciones de *Thrips palmi* se obtuvieron de hojas y flores de pimiento (*capsicum annum* L.) y berenjena (*Solanum melongena* L.)(Solanaccae) en el sur de la isla de Puerto Rico. Estas se llevaron y colocaron en follaje de plantas de berenjena sembrada en invernadero en la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras. Una vez establecido allí, se trasladaron al laboratorio para agrupar 10 ninfas de Segundo estadio en pedazos de hojas de berenjena previamente desinfectados y colocados en placas "Petri" (90 mm de diámetro) como unidades experimentales del estudio.

Las pruebas de patogenicidad de hongos contra *T. palmi* se realizaron "In Vitro" en la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras. Como fuentes de inóculos se utilizaron los hongos entomopatógenos *B. bassiana*, *M. anisopliae* y *Paecilomyces* sp. aislados de diferentes especies de insectos. Los criterios de selección de estos microorganismos se basaron en que tuvieran un rango amplio de hospederos, que fueran reconocidos ampliamente como reguladores eficientes de insectos y en que habitaran y/o sobrevivieran saprofiticamente en el suelo (Domsch et al. 1980). Esto par a aprovechar la condición biológica que posee *T. palmi* de empapar en el suelo.

Beauveria bassiana provino de Florida (USA) de una cepa que se desarrolló en el picudo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* (Germer) (Coleoptera: Curculionidae).

Metarhizium anisopliae tuvo dos fuentes: una provino de Luisiana (USA) atacando al falso medidor de las hortalizas *Psedoplusia includens* (Walker) L. (Lepidoptera: Noctuidae) y la otra de uno de los invernaderos de la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico en el transcurso de este estudio, atacando naturalmente a *T. palmi* en julio de 1991.

El hongo *Paecilomyces* sp. se encontró atacando al trípido Cubano del laurel *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) (Thysanoptera: Phlaeothripidae) en hojas del laurel de la India (*Ficus microcarpa* L.) en la ciudad de Mayagüez de Puerto Rico en junio de 1991.

Todos estos hongos se cultivaron en Agar de Saboraud Maltosa (ASM) + 2% de extracto de levadura (Y) a 25°C en una incubadora. Para las pruebas de patogenicidad se preparó y aplicó (como se indica adelante) sobre cuatro unidades experimentales una concentración de 100 conidias por milímetro cuadrado de cada hongo. Diariamente se evaluó la mortalidad, se observó la hemolinfa de trípidos muertos, se sembraron parte en el agar mencionado y se guardaron algunos cadáveres en cámaras húmedas para observar la esporulación y posterior siembra de los entomopatógenos.

Para la determinación de la dosis letal media de *Paecilomyces* sp. se prepararon seis concentraciones de conidias del hongo, 0, 10, 50, 100, 500 y 1000 conidias por milímetro cuadrado, suspendidas en agua destilada estéril al 0.01% de Triton X-100 (Rohm & Haas Co.). Para determinar el número de conidias se utilizó un hemocitómetro (Petroff-Hausser)^R. Estas

suspensiones se asperjaron directamente con un atomizador a las unidades experimentales y éstas se mantuvieron a 25 °C en una incubadora luego de la aplicación.

Diariamente se registró el porcentaje de mortalidad y el número de días que ésta tardó en suceder. Todos los tratamientos se organizaron en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones en un arreglo de parcelas divididas; donde la parcela a principal fue la concentración de conidias y la subparcela el tiempo de mortalidad. La prueba de contrastes ortogonales se utilizó para detectar la diferencia entre los tratamientos. El tiempo letal medio se obtuvo promediando los días en las unidades experimentales que presentaron aproximadamente el 50% de mortalidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

En las pruebas de patogenicidad, la mortalidad de *T. palmi* fue mayor donde se aplicaron los hongos que en el tratamiento testigo (Figura 1). Sin embargo, los únicos hongos que cumplieron con los postulados de Koch fueron *M. anisopliae* y *Paecilomyces* sp. que se encontraron inicialmente atacando trípidos. Estos fueron los únicos que se recuperaron en las siembras sobre el agar utilizado y los que presentaron esporulación en las cámaras húmedas. Con los demás hongos aplicados no se obtuvieron estos resultados y se presume que la mortalidad de *T. palmi* pudo asociarse o deberse a otras causas indeterminadas. También pudo deberse al hecho de ser cepas de hongos desarrollados en insectos no relacionados taxonómicamente con *T. palmi*.

Los signos y síntomas de la enfermedad que se observaron en este estudio fueron referentes al comportamiento y apariencia del insecto y a la presencia de estructuras de los hongos. Se presentó pérdida del movimiento normal de *T. palmi*, éste se notó torpe, lento y débil al caminar y la coloración amarilla y brillante de la cutícula se tornó pálida y opaca. Luego el trípido murió y quedó momificado sobre el follaje. Finalmente, en el proceso de conidiogénesis y rompiendo las partes articuladas del insecto emergieron estructuras miceliales blanquecinas que se convirtieron en cuerpos fructíferos verdes en *M. anisopliae* y rosados en *Paecilomyces* sp. al cabo de unos 2-4 días después de la muerte del insecto. Respecto a los signos internos, solamente se observó la presencia de cuerpos hifales en la hemolinfa de ninfas, pupas y adultos enfermos, y el micelio a través de la cutícula en el proceso de emergencia. En algunos casos la formación de los cuerpos

fructíferos ocurrió sin el crecimiento blanquecino previo en la cutícula de *T. palmi*.

Ambas especies de hongos parecen ser muy promisorias para el control de este insecto y aparentemente existe un reservorio natural de nuevas asociaciones de enemigos naturales de *T. palmi* en Puerto Rico que se deben continuar buscando e investigando.

Respecto al estudio de dosis letal media, exceptuando el tratamiento testigo (0 conidias), todas las concentraciones de conidias de *Paecilomyces* sp. mataron más del 50% de las poblaciones de *T. palmi* (Cuadro 1). En el análisis de varianza no se presentaron diferencias significativas entre las dosis de conidias (GL=5, 18; F=2.31; P=0.087). Pero al efectuar las pruebas ortogonales se encontró que el testigo sí presentó diferencias significativas con los demás tratamientos (GL=1, 18; F=7.37; P=0.014). Aunque se presentó semejanza estadística entre las concentraciones de conidias, la dosis de 100 conidias fue la que siempre manifestó mayor mortalidad a través del tiempo (70.7%)(Cuadro 1).

En cuanto al tiempo de mortalidad, se presentaron diferencias altamente significativas entre los días de evaluación (GL=10, 180; F=76.99; P=0.01). Es decir, la mortalidad diaria de *T. palmi* fue diferente. Exceptuando al testigo, las mayores cifras de mortandad se observaron entre los 7 y 9 días después de aplicado el hongo y presentaron diferencias altamente significativas (GL=50, 180; F=3.12; P=0.01) (Cuadro 1).

Respecto al tiempo letal medio, el testigo fue el único tratamiento en donde no murió el 50% de las poblaciones de *T. palmi*. Todas las demás concentraciones de conidias del hongo mataron la mitad de los tripidos en un tiempo similar menor de 10 días. Sin embargo, la dosis de 100 conidias fue la que más rápidamente eliminó a esta cantidad del insecto (8.09 días) y la de 1000 la que más tardó en hacerlo (9.75 días) (Cuadro 1). Preliminarmente se puede afirmar que 100 conidias de *Paecilomyces* sp. por milímetro cuadrado es una concentración adecuada para desarrollar otros trabajos de investigación con *T. palmi*.

LITERATURA CITADA

ANONIMO. (1987). Potato. Pests. Mauritius Sugar Industry Research Institute. Ann. Rep. 1986: 62-63.

- BENBROOK, C. (1991). First strike. *Agrichemical Age* 35(3): 3841.
- BOURNIER, J.P. (1983). A polyphagous insect: *Thrips palmi* (Karny), an important pest of cotton in the Philippines. *Cot on Fibres Trop.* 38(3): 286-289.
- BOURNIER, J.P. (1986). On the geographical distribution of *Thrips palmi* Karny. *Cot on Fibres Trop.* 41(1): 59-61.
- BURGES, H.D. (1981). Safety, safety testing and quality control of microbial pesticides, pp 737-767. In: *Microbial control of pest and plant diseases 1970-1980*. H.D. Burges editor. Academic Press. New York. N.Y. 949 p.
- CHEN, W.S. & F.I. CHAN. (1987). The infestation of trips on vegetables and their control. *Chin. J. Entomol.* 1: 45-53.
- DENOYES, B. ; D. BORDAT ; H. De BON & P. DALY. (1986). A new pest of vegetables crops in Martinique: *Thrips palmi* Karny). *Agron. Trop.* 41(2): 167-169.
- DENOYES, B. ; D. BORDAT ; H. De BON & P. DALY. (1988). A new pest of vegetables crops in Martinique: *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera). *Bull. Agron. Antilles Guyane* 7:16-19.
- DOMSCH, K.H.; W. GAMS & T.H. ANDERSON. (1980). *Compendium of soil fungi*, Vol. 1. Academic Press. New York. N.Y. 859 p.
- ETIENNE, J. & X. WAETERMENIEN. (1989). *Thrips palmi* (Karny) and the other pests of eggplant in Guadeloupe. Abstracts of 25th Ann. Meet. Carib. Food Crops Soc. July 2-8/89. Guadeloupe.
- FERRON, P. (1981). Pest control by the fungi *Beauveria* and *Metarhizium*, pp 465-482. In: *Microbial control of pest and plant diseases 1970-1980*. H.D. Burges editor. Academic Press. New York. N.Y. 949 p.
- FRANQUI, R. ; A. PANTOJA ; H. RUIZ & A. SEGARRA-CARMONA. (1989). Advances in the control of *Thrips palmi* (Karny) (Thysanoptera: Thripidae) in Puerto Rico. Abstracts of 25th Ann. Meet. Carib. Foot Crops Soc. July 2-8/89. Guadeloupe.

GUYOT, J. (1988). Review and first observations in Guadeloupe on *Thrips palmi* Karny. *Agron.* 8(7): 565-575.

HAMASAKI, R.T. (1987). Impact of insecticides and a predatory mite on the melon trips, *Thrips palmi* Karny. (Thesis). Dept. Entomol. University of Hawaii. asp.

HONDA, Y. ; M. KAMEYA-IWAKI; K. HANADA; H. TOCHIHARA & I. TOKASHIKI. (1989). Occurrence of tomato spotted wilt virus in watermelon in Japan. Technical Bulletin ASPAC, Food Fert. Tech. Center 114: 14-19.

JOHNSON, M. W. (1986). Population trends of newly introduced species, *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae), on commercial watermelon plantings in Hawaii. *J. Econ. Entomol.* 79(3): 718-720.

KAJITA, H. (1986). Predation by *Amblyseius* spp. (Acarina: Phytoseiidae) and *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) on *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). *Appl. Entomol. Zool.* 21(3): 482-484.

KAWAI, A. (1986a). Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. X. Differences in population growth on various crops. *Jan. Appl. Entomol. Zool.* 30(1): 7-11.

KAWAI, A. (1986b). Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. XI. Analysis of damage to cucumber. *Jan. Appl. Entomol. Zool.* 30(1): 12-16.

KAWAI, A. & C. KITAMURA. (1987). Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. XV. Evaluation of effectiveness of control measures using a simulation model. *Appl. Entomol. Zool.* 22(3): 292-302.

KAWAMOTO, K. & A. KAWAI. (1988). Effect of *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) on the population of several pests on eggplant. *Proc. Assoc. Plant Prot. Kyushu* 34: 141-143.

LIPA, J.J. (1975). An outline of insect pathology. *Foreign Scient. Publ., Depart. Nat. Center Scient., Tech. and Econ. Information.* TT 73-54025. Warsaw. Poland. 269 p.

MADÉLIN, M.F. (1963). Diseases caused by hyphomycetous fungi, pp 233-271. In: Insect pathology, Vol. 2. E.A. Steinhaus editor. Academic Press. New York. N.Y. 689 p.

NAGAI, J. ; T. HIRAMATSU & T. HENMI. (1988). Predatory effects of *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) on density of *Thrips palmi* Karney (Thysanoptera: Thripidae) on eggplant. Jan. J. Appl.Entomol. Zool. 32(4): 300-304.

PANTOJA, A. ; A. SEGARRA ; H. RUIZ & S. MEDINA-GAUD. (1988). *Thrips Palmi* (Thysanoptera: Thripidae): a new insect pest for Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico 72(2): 327.

ROBERTS, D.W. & W.G. YENDOL. (1971). Use of fungi for microbial control of insects, pp 125-149. In: Microbial control of insects and mites. H.D. Burges and N.W. Hussey editors. Academic Press. New York. N.Y. 861 p.

RODRIGUEZ, D.A. (1984). Hongos entomopatógenos, pp 51-93. En: Seminario sobre patología de insectos. A.E. Bustillo y J.E. Quirós edit ores. ICA, Reg. 4. Medellín. Colombia. Mayo 11/84. 157p.

SAITO, T. ; S. KUBOTA & M. SHIMAZU. (1989). A first record of the entomopathogenic fungus, *Neozygites parvispora* (MacLeod & Carl) Rem. & Kell., on *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in Japan. Appl. Entomol. Zool. 24(2): 233-235.

SEGARRA-CARMONA, A.E. ; R.A. FRANQUI & S. MEDINA-GAUD. (1990). Parasitoids and predators of eggplant and sweet pepper pests in Puerto Rico: Impact of chemical control on their abundance. Summaries of Carib. Meet. Biol. Control. INRA. Nov. 5-7/90. Guadeloupe. p 26.

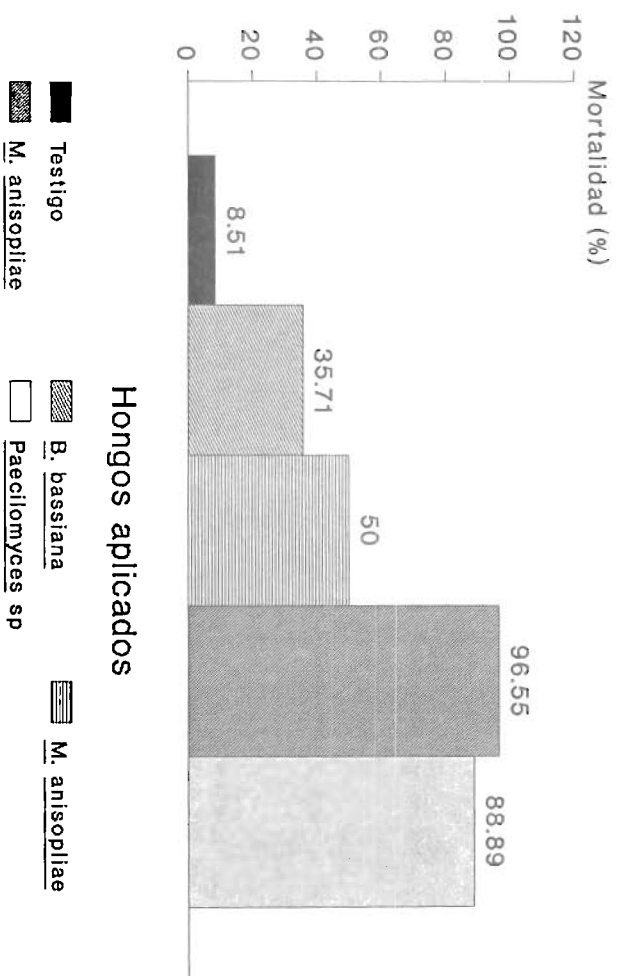
STRASSEN, R. Zur. (1989). What is *Thrips palmi*? a new quarantine pest in Europe. Gesunde Pflanzen 41(2): 63-67.

SUBRAMANIAN, C.V. (1983). Hyphomycetes taxonomy and biology. Academic Press. New York, N.Y. 502 p.

WEI, C.S. ; Z.J. PENG ; G.Q. YANG ; Y. CAO ; G.B.Z. HUAN & X.CHEN. (1984). On the flower bug, *Orius similis* Zheng. Nat. Enemies Insects 6(1): 32-40.

WEISER, J. (1982). Persistence of fungal insecticides: influence of environmental factors and present and future applications, pp 531-557. In: Microbial and viral pesticides. E. Kurstak editor. Marcel Dekker. New York. N.Y. 720 p.

FIG.1.PRUEBAS DE PATOGENICIDAD DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS CONTRA *Thrips palmi*



Cuadro 1. Porcentajes de Mortalidad de *Thrips palmi* Infestado con *Faenilomyces* sp.

Dosis de conidias	Días después de la infestación											Σ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
0	2.7	0	10.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.5 a
10	0	0	0	0	0	0	28.6	14.3	5.7	5.7			60 b
50	2.7	0	0	5.4	0	0	13.5	18.9	21.6	2.7	0		64.8 b
100	9.8	0	7.3	2.4	0	0	19.5	4.9	26.8	0	0		70.7 b
500	0	5.3	0	5.3	0	0	13.2	21.1	13.2	2.6	2.6		63.3 b
1000	7.9	2.6	5.3	0	0	0	10.5	15.8	5.3	2.6	2.6		52.6 b
Σ	23.1	7.9	23.4	13.1	0	0	85.3	75.0	72.6	13.6	10.9		
Mortalidad acumulada	23.1 a	31.0 a	54.4 ab	67.5 b	67.5 b	67.5 b	152.8 c	227.8 d	300.4 c	314 e	324.9 e		*

* Tratamientos seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes ($P=0.014$ para las dosis de conidias y $P=0.01$ para el tiempo de mortalidad) de acuerdo con la prueba de contrastes ortogonales.