TÍFIDOS PARASITOIDES DE PLAGAS DEL SUELO

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

DIRECCIÓN DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE CONTROL BIOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

En el combate de plagas del suelo se desprende casi exclusivamente el uso de insecticidas con resultados satisfactorios en algunos casos, sin embargo el uso inadecuado de los insecticidas induce a la resistencia de las plagas y contamina el medio ambiente. Debido a lo anterior, surge la necesidad de implementar programas de control biológico de las plagas de suelo. El mayor impacto sobre las poblaciones de plagas del suelo mediante la acción de enemigos naturales se debe a los agentes de control biológico de origen microbiano (Klein 1992; Jackson 1993), no obstante a nivel mundial se reportan algunos enemigos naturales no microbianos atacando a especies de insectos rizófagos, destacando la acción de diversas especies de la familia Tiphiidae. Las especies de Tiphiidae de mayor importancia como agentes de control biológico de plagas del suelo se encuentran ubicadas dentro del género *Tiphia.* Para implementar un programa de control biológico es necesario conocer con exactitud el papel que representan las especies de Tiphiidae como reguladores de poblaciones de plagas del suelo.

DESCRIPCIÓN

Las especies de la familia Tiphiidae se caracterizan por presentar el mesoesterno con dos extensiones posteriores en forma de lóbulos, los cuales se proyectan entre las bases de las coxas medias cubriéndolas parcialmente; en Methochinae y Mymorsinae estos lóbulos se presentan como proyecciones muy pequeñas y los segmentos abdominales están separados por fuertes constricciones (Borror y White 1970). Las alas anteriores presentan la primera celda discoidal más corta que la celda submediana; alas posteriores con lóbulo jugal; alas vestigiales en las hembras de Brachycistinae y Methochinae. Punta del abdomen del macho, en la mayoría de las especies, con una espina curvada hacia arriba aparentando un aguijón. El tamaño varía desde menos de 15 mm hasta más de 25 mm.

Larva de gallina ciega parasitada por tífido (Foto por M.A. Mellín).

BIOLOGÍA

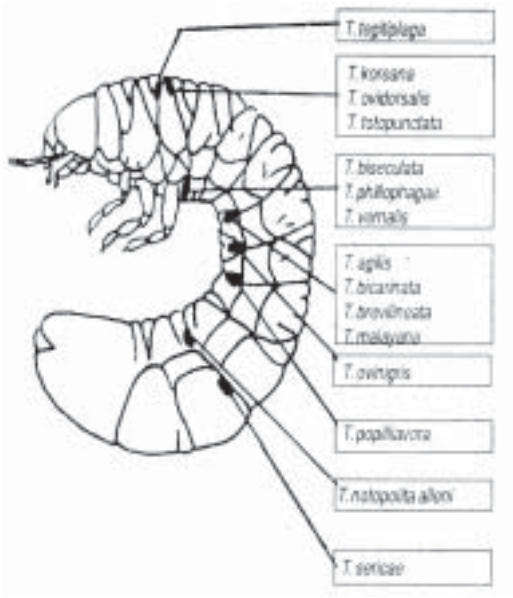
Las especies de Tiphiidae son ectoparasitoides solitarios principalmente de larvas de melolóntidos, sin embargo algunas especies atacan huéspedes de Apidae y Vespidae (Cuadro 1).

Cuadro 1. Relación de huéspedes atacados por las subfamilias de Tiphiidae**.**

Subfamilia	Huésped
Tiphiinae	Melolonthidae
Myzininae	Melolonthidae
Methochinae	Cicindelidae
Myrmosinae	Apidae
	Vespidae
Brachycistinae	Desconocido
Anthobosinae	Desconocido

Las especies de *Tiphia* inmovilizan temporalmente a su huésped antes de parasitarlo, a diferencia de las especies de *Myzine* quienes paralizan en forma permanente a su huésped. La oviposición en el huésped varía dependiendo de la especie del parasitoide, incluso esta relación puede utilizarse como característica para diferenciar especies; en la figura 1 se observa la distribución de los huevecillos en el huésped de acuerdo a las especies de *Tiphia*. La larva de tercer instar es el principal estado de desarrollo susceptible a ser parasitado, aunque las larvas del segundo instar pueden ser parasitadas con éxito. La partenogénesis se presentan en las especies de *Tiphiidae*; se ha observado que las hembras ovipositan huevecillos fecundados en larvas de tercer instar, en tanto que los jebecillos no fecundados son colocados en larvas de segundo instar. La fecundidad por especies también es variable, en *Tiphia popilliavora* Rohwer cada hembra es capaz de ovipositar más de 50 huevecillos en un periodo de 20 días, mientras que las hembras de *Tiphia vernalis* Rohwer presentan una capacidad reproductiva menor (25 huevecillos en 25 días) (Clausen 1978). La larva del parasitoide al emerger perfora el integumento de su huésped y succiona los líquidos corporales, sin embargo en los íntares posteriores la larva penetra en el huésped y lo consume completamente, a excepción de cabeza y patas. Después de que la larva consumió al huésped elabora un capullo en donde se desarrolla la pupa, el adulto emerge aproximadamente entre los 30 y 40 días. En zonas templadas, las especies presentan un estado de hibernación, el cual generalmente se lleva a cabo en la larva del último instar, sin embargo también se reportan como estados hibernantes el adulto y con menor frecuencia la pupa. En las zonas tropicales, siempre y cuando se presenten condiciones de desarrollo favorables, el ciclo de vida de las especies es continuo. La alimentación del adulto varía dependiendo de la estación del año, en otoño

la dieta principal es con base en néctar, mientras que en verano se alimentan de las secreciones de mielecilla de pulgones. Los adultos pueden desplazarse varios kilómetros hasta localizar su fuente de alimento, en este sitio se lleva a cabo el apareamiento. Un caso excepcional al tipo de alimentación en tífidos se presenta *T. popilliavora*, en donde la hembra se alimenta de líquidos corporales al provocar una herida en alguna de las extremidades del huésped (Clausen 1940).



CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO DE PLAGAS DEL SUELO MEDIANTE TIFIDOS PARASITOIDES

Los casos más sobresalientes de control biológico clásico de plagas de suelo, son el uso de *T. vernalis* para el control del escarabajo japonés en Estados Unidos y el uso de *Tiphia paralella* Smith para el control de *Phyllophaga smithi* en Mauricio (Clausen 1978). Las especies de parasitoides introducidas que presentaron mayor adaptabilidad fueron *T. popilliavora* y *T. varnalis*; en 1936 el mayor impacto sobre las poblaciones del escarabajo japonés fue debido a *T. vernalis*, registrándose en algunas áreas un nivel de parasitismo del 67%; la eficiencia de esta especie se debió a la alta sincronización de la población de los parasitoides con las larvas del tercer ínstar del escarabajo japonés, a diferencia de *T. popilliavora* cuyo pico poblacional presentó cuando la población del escarabajo japonés se encontraba presente en larva de segundo ínstar lo que ocasionó un incremento del porcentaje de parasitoides machos; asimismo la población de *T. popilliavora* fue afectada debido a la acción de *Bacillus popilliae* (Clausen 1978). En la actualidad *T. vernalis* se considera de poco valor como agente de control biológico debido a su baja capacidad de búsqueda (Giroux et al. 1990).

CONTROL BIOLÓGICO POR CONSERVACIÓN COMO ESTRATEGIA DE CONTROL DE PLAGAS DE SUELO.

La estrategia de control biológico por conservación implica la utilización de cualquier práctica que favorezca la eficiencia de los enemigos naturales e involucra la manipulación del hábitat (Powell 1986). En este sentido y conociendo el comportamiento y hábito alimenticio del adulto de las especies de Tiphiidae, se puede implementar un manejo integrado de plagas de suelo mediante la acción natural de estos parasitoides. Los adultos de Tiphiidae se alimentan a base de néctar y secreciones de mielecilla de pulgones, dieta necesaria para incrementar su longevidad y fecundidad; debido a que algunas plantas cultivadas no cumplen con los requisitos de alimentación de los tífidos, los adultos se desplazan varios kilómetros hasta localizar su fuente de alimento, por lo que es común que su distribución se concentre en aquellas áreas donde se presenta la fuente de alimento (Doutt 1964); una forma de solventar este problema, es mantener estratégicamente plantas silvestres o malezas con poblaciones de pulgones como reservorios de alimento en las áreas infestadas con coleópteros rizófagos, lo que favorecerá la eficiencia de estos agentes de control biológico (Van Den Bosch y Telford 1964). Sin embargo, es necesario analizar y manejar con cuidado esta estrategia para evitar que las plantas hospederas actúen como refugio de plagas potenciales, además de evaluar el efecto en las plantas cultivadas por la competencia de nutrientes y evaluar el impacto de los pulgones sobre el cultivo. El inducir poblaciones de pulgones en áreas limítrofes a los cultivos puede ser resuelta mediante el uso de aleloquímicos; la importancia de identificar correctamente y sintetizar estos productos químicos, podría estar en utilizarlos en programas de manejo integrado de plagas del suelo para mantener a los adultos en las áreas donde se requiere implementar el control y por lo tanto estimular e incrementar el proceso de búsqueda de los parasitoides hacia sus huéspedes. No obstante la importancia que pueden representar estos productos químicos, es necesario manejarlos adecuadamente debido a que el uso irracional de los mismos podría alterar negativamente el comportamiento de búsqueda de los parasitoides (Powell 1986).

ESPECIES DE TIPHIDAE EN MÉXICO

En México se encuentran presentes 55 especies de tífidos, entre las que destacan aquellas pertenecientes a los géneros *Brachycistis*, *Tiphia* y *Paratiphia* con 17, 16 y 13 especies, respectivamente (González s/a). Desafortunadamente existe poca información sobre la biología de estas especies que permita utilizarlas como agentes de control biológico de plagas del suelo.

INTERACCION: TIFIDOS- AGENTES DE CONTROL MICROBIANO

El papel que representan los agentes de control biológico de origen microbiano es ampliamente conocido, sin embargo éste pude incrementarse con algunas especies de tífidos; algunas especies han sido observadas como portadoras de esporas de *B. popilliae*, agente causal de la enfermedad lechosa, favoreciendo la diseminación de ésta (Tanada 1964). Clausen (1978) reporta que en Estados Unidos las larvas parasíticas de *T. vernalis* no fueron afectadas por esta bacteria debido a que el pico de mayor actividad de los parasitoides coincide cuando la temperatura del suelo no permite el desarrollo de la bacteria, por lo que los parasitoides emergen de sus huéspedes infectados.

BIBLIOGRAFÍA

Borror, D. J. & R. E. White. 1970. A field Guide to the insects of America North of México. Houghton Mifflin Company Boston. E. U. A. pp: 343.

Van Den Bosch, R. & A. D. Telford. 1964. Modificación del medio ambiente y control biológico. pp: 547-580. En: De Bach, P. (ed). Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. CECSA. México. 949 p.

Clausen, C.P. 1940. Entomophagous insects. Mc Graw- Hill Book Company, Inc. E.U.A. pp: 290-297.

Clausen, C.P. 1978. Scarabaeidae. pp: 277-292. In: Clausen , C.P. (ed). Introduced parasites and predators of arthropod pest and weeds: a world review. Agriculture Handbook No. 480. ARS-USDA. Washingtonh, E.U.A. 545 p.

Dout R.L. 1964. Características biológicas de los adultos entomófagos. pp: 179-204. En: DeBach, P. (ed). Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. CECSA. México. 949.

Giroux, K. J., C. A. Nalepa, K. E. Godfrey, R. L. Crocker & J. H. Frank . 1990. Japanese beetle, white grubs and other beetle pest of turf. pp: 141-148. In: Habeck, D.H., F. D. Bennett & J. H. Frank (eds). Classical biological control in the southern United States. Southern Cooperative Series. Bull. 355. IFAS Editorial. Gainesville, E.U.A. 197 p.

Gónzalez, H., A. s/a. Catálogo de organismos benéficos a la agricultura presentes en México. Parte I. Insectos entomófagos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dirección General de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Referencia de Control Biológico. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. pp: 197-204.

Jackson T. A. 1993. Developing microbial control for scarab pest. pp: 183-192. En: Morón M. A. (comp.). Diversidad y manejo de plagas subterráneas. Sociedad Mexicana de Entomología. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México. 261 p.

Klein, M. G. 1992. Use of *Bacillus popilliae* in Japanese beetle control. pp: 179-190. In: Jackson, T. A. & T. R. Glare (eds). Use of pathogens in scarab pest management. Intercept Limited. England.

Powell, E. 1986. Enhacing parasitoid activity in crops. pp: 319-340. In: Waage, J & D. Greathead (eds). Insect parasitoids. Academic Press. England.

Tanada, Y. 1964. Epizootiología de las enfermedades de insectos. pp: 647-678. En: De Bach, P. (ed). Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. CECSA. México. 949 p.

SECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL
Ing. Romárico Arroyo Marroquín
SUBSECRETARIO DE AGRICULTURA Y GANDERÍA
M.V.Z. Francisco José Gurría Treviño
DIRECTOR EN JEFE DE LA COMISION NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA
M.V.Z. Enrique Sánchez Cruz
DIRECTOR GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dr. Luis Alberto Aguirre Uribe
DIRECTOR DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA
M.C. Luis Angel Villareal García
SUBDIRECTOR DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE CONTROL BIOLÓGICO
M.C. Hugo César Arredondo Bernal
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENTOMÓFAGOS
Ing. Enrique Garza González

COMPILADORES:
M.C. Miguel Agustin Perales Gutiérrez
Ing. Enrique Garza González

CENTRO NACIONAL DE
REFERENCIA DE CONTROL
BIOLÓGICO
KM. 1.5 CARRETERA TECOMÁN-
ESTACIÓN FFCC. A.P. 133
TECOMÁN, COL. C.P. 28120
TEL. (313) 32 4 07 45
FAX (313) 32 4 27 73

Año 1999