Diadegma insulare (Cresson) (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

DIRECCIÓN DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE CONTROL BIOLÓGICO

SINÓNIMOS

Mesoleptus insularis (Cresson) 1865
Mesostenus insularis (Cresson) 1865
Horogenes insularis (Cresson) 1865
Limneria polynesialis (Cameron) 1883
Campoplex hellulae (Viereck) 1912
*Angitia plutellae (*Viereck) 1912
Campoplex pygmaeus (Viereck) 1925
Sagaritis congregator (Walley) 1926

INTRODUCCIÓN

La palomilla dorso de diamante (PDD), *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), es considerada a nivel mundial como la principal plaga de crucíferas; en México, en especial en la región del bajío, representa uno de los insectos más nocivos para los cultivos de brócoli y coliflor, por el efecto indirecto al contaminar con su presencia el producto comercial que se cosecha (Bujanos *et al*. s/a); su importancia se incrementa debido a que por el uso indiscriminado de insecticidas, las poblaciones de este insecto han desarrollado niveles de resistencia a diversos productos químicos. Por lo anterior, en ocasiones resulta incosteable el control químico, siendo necesario recurrir a otro tipo de estrategias de control, entre las que sobresale el control biológico. En México, para el control biológico de la PDD se han utilizado diversos enemigos naturales, destacando *Cotesia plutellae* Kurdjumov y *Diadegma insulare* Cresson.

DISTRIBUCIÓN

Se encuentra ampliamente distribuida en el Continente Americano.

DESCRIPCIÓN

Longitud del adulto de 2 a 3 mm (Fig. 1); tórax y dorso del abdomen negro, tégula, procánter, mesotrocánter y segundo segmento del metatrocánter amarillos, coxa anterior negro-amarilla, coxa media negra, fémures rojos, tibias posteriores negras con una banda ancha amarilla en la parte media, terguitos III y IV rojizos lateralmente; areoleta más o menos triangular; propodeo con areola romboide.

BIOLOGÍA

D. insulare es el parasitoide nativo más común de larvas de *P. xylostella* en América (Bolter y Laing 1983, Biever *et al.* 1992, Cordero y Cave 1990); la hembra oviposita preferiblemente en larvas de segundo y tercer ínstar, ésta continúa viva durante el desarrollo del parasitoide hasta alcanzar el estado de prepupa; la larva de *D. insulare* del tercer ínstar emerge de la prepupa y continúa consumiendo a su huésped, por lo que en este estado de desarrollo actúa como un ectoparasitoide. La pupación se realiza en la superficie de la hoja a una distancia considerable del huésped. La dieta del adulto es a base de néctar y agua. La capacidad reproductora en las especies endoparasíticas es particularmente alta; a 23 ºC las hembras de *D. insulare* tiene la capacidad de producir hasta 814 huevecillos durante su vida adulta. Una característica importante de *D. insulare*, que lo sitúa como un buen agente de control biológico, es el hecho de que la hembra tiene la capacidad de reconocer huéspedes parasitados por hembras conespecíficas así como por huéspedes parasitados por hembras de otras especies, por lo que son capaces de evitar el super y multiparasitismo (Bolter y Laing 1983).

Figura 1. Adulto de *Diadegma insulare* (Cresson). Cortesía del Biól. Antonio Marín Jarillo.

CICLO DE VIDA

El tiempo de desarrollo desde huevo hasta adulto es de aproximadamente 16 días a una temperatura de 19 a 22 ºC (Ochoa *et al.* 1989); asimismo, y

cuantificado en unidades calor, el tiempo de desarrollo es de 282 Grados Día (6.6 ºC UTI) (Bolter y Laing 1983). La longevidad del adulto varía dependiendo del sexo y la dieta suministrada; cuando al adulto se le proporciona una dieta a base de miel, la longevidad es de 16.9 y 10.4 días para hembras y machos respectivamente, cuando la dieta carece de miel la longevidad es de 3 días (Ochoa *et al.* 1989).

CONTROL BIOLÓGICO DE LA PALOMILLA DORSO DE DIAMANTE

El control biológico de la PDD, como estrategia complementaria del manejo integrado de la plaga, se ha efectuado utilizando diversos agentes de control biológico. En México se ha basado en la acción natural de *Diadegma insulare*, parasitoide ampliamente distribuido en América; aunado a su calidad de nativo, en los últimos años se han intentado aumentar las poblaciones de este parasitoide en campo mediante la introducción de individuos. Sin embargo, existen otros enemigos naturales que atacan a la PDD; en el Cuadro 2 se presentan los parasitoides utilizados en México para el control de *P. xylostella.*

Cuadro 2. Enemigos naturales utilizados en México para el control biológico de la palomilla dorso de diamante.

Enemigo Natural	Referencia
Cotesia plutellae (Kurdjumov) (Hym.: Braconidae)	Chávez (1991)
Trichogramma pretiosum Riley (Hym.: Trichogrammatidae)	Toscano (1989)
Trichogramma bractrae Nagaraja (Hym.: Trichogrammatidae)	Bujanos *et al*. s/a
Diadegma insulare (Cresson) (Hym.: Ichneumonidae)	Espinosa y Chávez (1989)
Diadegma semiclausum Hellén (Hym.: Ichneumonidae)	Bujanos *et al*. s/a
Bacillus thuringiensis Berliner	Díaz *et al*. (1992)

Desde hace varios años se ha demostrado la eficiencia del parasitismo natural de *D. insulare* sobre la PDD en crucíferas en la región del bajío en México; a partir de 1969, se tienen registros del parasitismo natural de *D. insulare* en diversas localidades de Guanajuato; en ese año se registró un parasitismo del 69%. En 1988 y 1990 el parasitismo natural de larvas de la PDD nuevamente fue evaluado, siendo *D. insulare* el parasitoide más común, con un parasitismo que varió del 30 y 32% en brócoli, mientras que en coliflor el promedio registrado fue de 57 y 62% (Bujanos s/a). En estudios realizados por Biever *et al.* (1992) en el Noroeste de Estados Unidos, reportan a *D. insulare* como el parasitoide más común con parasitismos que alcanzan el 100%.

Un aspecto importante a considerar en el control biológico de la PDD es no depender exclusivamente de un sólo agente de control biológico; a nivel mundial, los parasitoides de la PDD se han utilizado principalmente en conjunto con bioinsecticidas a base de *B. thuringiensis* (García 1991, Idris y Grafius 1993). En el caso de *D. insulare*, se ha demostrado que no es afectado por las aplicaciones de este bioinsecticida, por lo que también es factible el uso simultáneo de ambos; al respecto Muckenfuss y Shepard (1994), mencionan que una ventaja adicional al usar en forma conjunta estos agentes de control biológico, es el hecho que se permite actuar al resto de enemigos naturales nativos de la PDD, incluso los mismos autores reportan que al implementar dicho programa de control biológico, fue posible mantener el nivel de población de la plaga en menos de una larva por planta. Por otra parte en Taiwan, al desarrollar un programa de manejo integrado de PDD mediante el uso de *D. insulare, C. plutellae* y *B. thuringiensis*, se observó que el mayor factor de mortalidad tanto para la plaga como para *C. plutellae* fue debido a *B. thuringiensis* (Anónimo 1991), por lo que es necesario, que las aplicaciones de este producto sean realizadas con cuidado. La acción complementaria de otros parasitoides incrementan la probabilidad de controlar con éxito las poblaciones de la PDD; en este aspecto, Okada (1991) observó que cuando la densidad poblacional de la PDD fue alta, el

parasitismo por los parasitoides específicos fue mayor; en cambio cuando la densidad poblacional de la PDD fue baja, el parasitismo ejercido por los parasitoides generalistas fue mayor.

LIBERACIÓN DE *Diadegma insulare*

La cantidad de parasitoides a liberar varía de acuerdo a la densidad poblacional de la plaga, sin embargo se recomienda liberar entre 500 a 800 adultos por hectárea. Las liberaciones se realizan durante la mañana y deben hacerse cuando coincidan con el estado del huésped susceptible al ataque del parasitoide. Los parasitoides a liberar deben ser llevados a campo en los mismos recipientes en que fueron adquiridos y deben mantenerse a baja temperatura durante su traslado al sitio de liberación. La liberación de los parasitoides se efectúa en forma manual, para ello se realiza un recorrido diagonal en dirección del viento a través del cultivo, esparciendo sobre las plantas los agentes de control biológico.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1991. Demonstration of IPM of diamondback moth on farmers' fields in the Lowlands. Progress Report: Asian Vegetable Research and Development Center of Taiwan. Taipei, Taiwan. 21-25.

Biever, K.D., R. L. Chauvin, G.L. Reed & R.C. Wilson. 1992. Seasonal occurrence and abundance of lepidopterous pests and associated parasitoids on collards in the Northwestern United States. J. Entomol. Sci. 27 (1): 5-18.

Bolter, C.J. & J.E. Laing. 1983. Competition between *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae) and *Microplitis plutellae* (Hymenoptera: Braconidae) for larvae of diamondback moth *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). Proc. Entomol. Soc. Ontario. 114: 1-10.

Bujanos, M. R., A. Marín, F. Galván & K.F. Byerly. s/a. Manejo integrado de la palomilla dorso de diamante *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) en el Bajío, México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Asociación de Procesadores de Frutas y Vegetales en General A. C. 36 p.

Cave, R.D. 1995. Manual para el reconocimiento de parasitoides de plagas agrícolas en América Central. Zamorano Academic Press. Tegucigalpa, Honduras. 202 p.

Chávez, M.T. 1991. Primeras pruebas de control biológico de *Plutella xylostella* con el bracónido *Cotesia plutellae*. p: 6. *En*: Anónimo (ed.). Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico y Universidad Autónoma "Agraria Antonio Narro". Departamento de Parasitología. Saltillo, Coah.

Cordero, R. J. & R. D. Cave. 1990. Parasitismo de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) por *Diadegma insulare* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae) en el cultivo de repollo *Brassica oleracea* var. *capitata* en Honduras. Manejo Integrado de Plagas 16: 19-22.

Díaz, G.O., R. Alatorre & A. Lagunes. 1992. Líneas base a insecticidas microbiales en *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). pp: 104-108. *En*: Anónimo (ed.). Resúmenes del XV Congreso Nacional de Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico y Universidad Nacional Autónoma de México. Cuatitlán Izcalli, Edo. Mex.

Espinosa, P. & M. T. Chávez. 1989. Técnica de reproducción de *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae) sobre *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponeumeutidae). pp: 63-64. *En*: Anónimo (ed.). Resúmenes del XII Reunión Nacional de Control Biológico. Dirección General de Sanidad Vegetal. Torreón, Coah.

García R., J. L. 1991. Effect of diazinon, deltamethrin and *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on

the control of larvae of lepidopterous on cabbage. Boletín Entomol. Venezolana 6 (1): 19-25.

Idris, A. B. & E. Grafius. 1993. Differential toxicity of pesticides to *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae) and its host diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). J. Econ. Entomol. 86 (2): 529-536.

Muckenfuss, A.E. & B.M. Shepard. 1994. Seasonal abundance and response of diamondback moth *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) and natural enemies to esfenvalerate and *Bacillus thuringiensis* subs. *kurstaki* Berliner in coastal South Carolina. J. Agr. Entomol. 11 (4): 361-373.

Ochoa, R., M. Carballo, J. Rutilio-Quezada & J. R. Quezada. 1989. Aspectos de la biología y comportamiento de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) y su parasitoide *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Manejo Integrado de Plagas 11: 21-30.

Okada, T. 1991. Seasonal changes in population density of the diamondback moth *Plutella xylostella* (L.) and parasitism by parasitoids in cabbage fields. Proc. Kansai. Plant Protection Soc. 33: 39-44.

Toscano, B. 1989. Avances en la producción de *Trichogramma* spp. para el control de *Plutella xylostella.* pp: 33-34. *En*: Anónimo (ed.). Resúmenes del XII Reunión Nacional de Control Biológico. Dirección General de Sanidad Vegetal. Torreón, Coah.

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. Fernando Contreras Domínguez
DIRECTOR GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dr. Luis Alberto Aguirre Uribe
DIRECTOR DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA
M.C. José Manuel Gutiérrez Ruelas
SUBDIRECTOR DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE CONTROL BIOLÓGICO
M.C. Hugo César Arredondo Bernal
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENTOMÓFAGOS
Ing. Enrique Garza González

Autores:
† M.C. Miguel Agustin Perales Gutiérrez
M.C. Hugo César Arredondo Bernal

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
cnrcb@volcan.ucol.mx
Año 1999