Cotesia plutellae (KURDJUMOV) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

DIRECCIÓN DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE CONTROL BIOLÓGICO

SINÓNIMOS

Apanteles plutellae **(Kurdjumov) 1912**

INTRODUCCIÓN

La palomilla dorso de diamante (PDD) *Plutella xylostella* (L.) (Lepidótera: Plutellidae) es considerada a nivel mundial como importante 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 debido principalmente al 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; Metcalf (1990) menciona que *P. xylostella* se encuentra entre las especies que han adquirido resistencia múltiple al DDT y el metoxiclor, lindano y ciclodienos, organofosforados, carbamatos y piretroides; incluso se le reporta que ha desarrollado resistencia a insecticidas biológicos (Bujanos et al. s/a). Debido a lo anterior, en ocasiones resulta incosteable el control químico, por lo que es 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) (Hymenoptera: Braconidae). En los últimos años, el interés por realizar liberaciones inundativas de *C. plutellae*, principalmente en la zona del bajío, ha crecido notablemente como lo demuestra el hecho que entre 1994 y 1995 se proyectó la importación de 52, 000,000 individuos de esta especie.

ORIGEN

Europa.

DISTRIBUCIÓN

Cosmopolita.

DESCRIPCIÓN

La longitud del adulto de 2 mm; cuerpo negro, patas amarillas, excepto coxas y ápices de los fémures posteriores, tibias medias negras y tarsos posteriores castaños; mesoesterno fuertemente terminado en punta; segundo terguito abdominal ligeramente más ancho en la parte posterior que en la anterior, frecuentemente subcuadrada. Terguitos I y II reticulados; propodeo por lo general fuertemente rugoso, frecuentemente con una carina longitudinal media. Margen apiceventral del segmento apical del tarso anterior completo; vaina del ovipositor mucho más corta que la tibia posterior, únicamente con setas apicales. Ala anterior con celda 1+ 2RS distalmente abierta. (Fig. 1)

Figura 1. Adulto de *C. plutella* donde se muestra el tamaño relativo entre la tibia y posterior y el ovipositor. (Tomado de Cave 1995).

Cotesia plutellae es un endoparasitoide específico de larvas de *Plutella xylostella*, aunque en la ex Republica de Yugoslavia es reportado como parasitoide de *Hyphantria cunea* (Oatman 1978). La capacidad reproductiva es alta en *Braconidae*, particularmente en las especies endoparasíticas, como en el caso de las especies de *Apanteles* que contienen más de 2000 huevecillos en los ovarios; la hembra en cada inserción del ovipositor en su huésped puede depositar de 15 a 35 huevecillos (Clausen 1940); en *C. plutellae* cada hembra puede ovipositar más de un huevecillo, sin embargo solamente el primer individuo que emerge alcanza su desarrollo y el resto de la progenie muere inmediatamente después de la emergencia de la larva (Oatman 1978). La hembra puede parasitar en los primeros tres instares del huésped, aunque con más frecuencia lo efectúa sobre la larva del segundo instar. La larva huésped continúa viva durante el desarrollo del parasitoide y muere inmediatamente después de que éste completa su desarrollo; la larva del tercer ínstar emerge del huésped para pupar en la superficie de la hoja a una distancia considerable del huésped, la pupación que lleva a cabo en un capullo blanco o amarillo pálido del cual emerge el adulto por la región apical del mismo (Cave 1995); su alimentación es a base de néctar, mielecilla y polen.

CICLO DE VIDA

El tiempo de desarrollo de huevo hasta adulto a 25º C es de aproximadamente 14 días. En el cuadro 1 se presenta el tiempo de desarrollo por cada estado de desarrollo.

Cuadro 1. Tiempo de desarrollo de *C. plutella* a 25º C

Huevo	1.5
Larva	8
Pupa	4.5
Total	14

CONTROL BIOLÓGICO DE LA PALOMILLA DORSO DE DIAMANTE EN MÉXICO

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, sin embargo en los últimos años se ha intentando ampliar el complejo de enemigos naturales mediante la introducción de agentes de control biológico; en el cuadro 2 se presentan los agentes de control biológico que se han utilizado 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 (Kurdjunov) (Hym: Braconidae)	Chávez (1991)
Trichogramma pretiosum Riley (Hym: Trichogrammatidae)	Toscano (1989)
Trichogrammatoidea bactre Nagaraja (Hym: trichogrammatidae)	Bujanos et al. S/a
Diagegma insulare (Cresson) (Hym: Ichneumonidae)	Espinoza y Chávez (1989)
Diadegma semiclausum Hellén (Hym: Ichneumonidae)	Bujanos et al s/a
Bacillus thuringiensis Berliner	Díaz et al. (1992)

El parasitismo natural de *D. insulare* ha sido registrado desde 1969, el cual ha fluctuado entre el 30 y 32% en brócoli, mientras que en coliflor el promedio registrado es entre 57 y 62%. La acción de los agentes de control biológico oófagos ha representado poco afecto sobre las poblaciones de PDD, en tanto que el impacto de *D. semiclausum* no ha sido evaluado.

IMPACTO DE *Cotesia plutellae* COMO AGENTE DE CONTROL BIOLÓGICO

El género *Cotesia* es un grupo que históricamente ha sido utilizado con éxito en el control biológico por incremento de plagas agrícolas. En el cuadro 3 se presentan una relación de las especies de *Cotesia* producidas masivamente.

Cuadro 3. Especies de *Cotesia* producidas masivamente para el control biológico de plagas agrícolas.

Especie	Plaga	
	Nombre científico	Nombre común
plutellae (Kurdjunov)	*Plutella xylostella* (L).	Palomilla dorso de diamante
flavipes (Cam.)	*Diatrea* spp.	Barrenadores de gramíneas
marginiventris (Cresson)	*Trichoplusia* ni (Hb.) *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)	Falso medidor de la col Gusano cogollero
melanoscelus (Ratzeburg)	*Heliothis* spp. *Lymantria dispar* (L.)	Elotero/Bellotero Palomilla gitana

La importancia de *C. plutellae* como agente de control biológico ha sido demostrada en diversos países; desde 1937, año en que se realizó la primera introducción de ejemplares de esta especie de Nueva Zelandia, varios países han introducido a este agente de control biológico (Cuadro 4), y donde a pesar de las constantes aplicaciones de insecticidas, el parasitismo registrado ha fluctuado entre el 18 a 25% (Cock 1985); en relación a este aspecto se reporta que C. *plutellae* ha desarrollado resistencia a productos como mevinfos, metamidofos y permetrina, así como tolerancia al fenvalerato (Anónimo 1991ª; Chiag y Sun 1991).

Un aspecto importante a considerar en el control biológico de la PDD es no depender exclusivamente de *C. plutellae*; a nivel mundial, *C. plutellae* se ha utilizado principalmente en conjunto con bioinsecticidas a base de *B. thuringiensis* de este producto deben realizarse con cuidado.

Cuadro 4. Países donde se ha introducido *C. plutellae* para el control biológico de la palomilla dorso de diamante.

País	Año	Origen	Referencia
N. Zelanda	1937	Holanda	Thomas y Ferguson (1989)
Australia	1951	Italia	Oatman (1978)
Siam	1965	India	Oatman (1978)
Caribe	1968	India	Cock (1985)
Canadá	1981	Trinidad	Jaques y Laing (1981)
México	1994	E. U. A.	Anónimo (1995)

En Taiwán, al desarrollar un programa de manejo integrado de PDD mediante el uso de *D. insulare*, *C. plutella* 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 1991b). Por otra parte, 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 *C. plutellae* fue mayor; en cambio cuando la densidad poblacional de PDD fue baja, el parasitismo ejercido por los otros parasitoides generalistas *Trichogramma chilonis* y *Tetrastichus sokolowskii* fue mayor. A su vez Talekar y Yang (1993) demostraron que *C. plutellae* y *D. semiclausum* actúan en diferentes periodos de cultivo, donde el parasitismo por *C. plutellae* fue mayor al inicio de la temporada y declinó progresivamente con la edad del cultivo; a diferencia de *D. semiclausum* cuyo parasitismo fue bajo al inicio de la temporada y se incrementó al final de la misma.

En México no existe amplia información sobre el impacto en la poblalción de la PDD; sin embargo, Bujanos et al. (s/a) mencionan que la población de *P. xylostella* en un campo de brócoli se redujo por la acción de *C. plutellae*, aunque concluyen que es necesario continuar con las liberaciones del parasitoide para evaluar la efectividad del mismo.

LIBERACIÓN DE *C. plutellae*

La cantidad de parasitoides a liberar varía de acuerdo a la densidad poblacional de la plaga, sin embargo se recomienda liberar entre 5000 a 8000 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 mismo recipientes en que fueron adquiridos y deben mantenerse a baja temperatura durante su traslado al sitio de liberación. La liberación de los parasitoides se efectúan en forma manual, para ello se realiza un recorrido diagonal en dirección al viento a través del cultivo, liberando sobre las plantas los agentes de control biológico.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo, 1991a. Effect of insecticides on the parasitim of diamondback moth by two larval parasites. Progress Report: Asian Vegetable Research and Development Center of Taiwán. Taipei, Taiwan. 26-29.

Anónimo. 1991b. Demostration 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.

Anónimo. 1995. Base de datos: importaciones de agentes de control biológico. SAGAR-DGSV.

Bujanos, M.R., A. Marin, F. Galván & K. F. Byerly. s/a. Manejo integrado de 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 bracónico *Cotesia plutellae*. P: 6. En: anónimo (ed). Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico. Universidad Autónoma Agraria «Antonio Narro». Departamento de Parasitología. Saltillo, Coah.

Chiag, F.M. & C.N. Sun. 1991. Detoxifyng enzymes and susceptibility to several insecticides of *Apantheles plutellae* Kurdkj. (Hymenoptera: Braconidae) and *Diadegma semiclausum* (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasitoids of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) larvae. Environ. Ent. 20 (6): 1687- 1960.

Clausen, C.P. 1940. Entomophagous insects. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. E.U.A. pp: 21-53.

Cock M., J. W. 1985. A review of biological control of pests in the Commonwealth Caribbean and Bermuda up to 1982. Technical communication No. 9. CAB Commonwealth Institute of Biological Control. pp: 41-44.

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. Cuatlitlán Izcalli, Edo. De México.

Espinoza, 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.

Jaques R. P. & J. E. Laing. 1981. *Artogeia rapae* (L.), imported cabbageworm (Lepidoptera: Pieridae), Trichopluisia ni (Hubner), Cabbage looper (Lepidoptera: Noctuidae) and *Plutella xylostella* (L.) Diamondbadck moth (Lepidoptera: Plutellidae). Pp: 15-18. In: Kelleher, J. S. & M. A. Hulme (eds). Biological control programmes against insects and weeds in Canada 1969-1980. Commonwealth Agricultural Bureaux. R.U. p.

Metcalf R. L. 1990. Insecticidas en el manejo de plagas. P: 279. En: Metcalf R.L. & W. H. Luckmann., (eds.) Introducción al manejo de plagas de insectos, LIMUSA, S. A. de C. V. México, D.F.

Oatman E. R. 1978. Yponomeutidae. Diamondback moth *Plutella xylostella* (Linnaeus). pp: 240-242. In: Clausen, (eds). Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review. Agriculture handbook No. 480. URS-USDA. Washington, E.U.A. 545 p.

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

Talekar N. S. & J.C. Yang. 1993. Influence of crucifer cropping system on the parasitim of *Plutella xylostella* (Lep., Yponeuneutidae) by *Cotesia plutellae* (Hym., Braconidae) and Diadegma semiclausum (Hym. Ichneumonidae). Entomophaga 38 (4): 541-550.

Thomas W. P. & A. M. Ferguson. 1989. *Plutella xylostella* (L.) Diamondback moth (Lepidoptera: Yponeumeutidae). pp: 135-142. In: Cameron, P. J., R. L. Hill, J. Bain & W.P. Thomas (eds.) A review of biological control of invertebrate pests and weeds in New Zeland 1874 to 1987. Technical Communication No. 10 CAB International. DSIR Entomology Division. R. U. p.

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. 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
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

Año 1999