

ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DE PARASITOIDES (HYMENOPTERA: ICHNEUMONOIDEA) EN POBLACIONES DEL RARO LEPIDÓPTERO *IOLANA IOLAS* OCHSENHEIMER, 1816 (LEPIDOPTERA: LYCAENIDAE)

Felipe Gil-T.

C/ Corr. Veleta, 1, 2-A, E-18008 Granada.

Resumen: En este trabajo se analizan los datos obtenidos en el muestreo realizado durante tres años sobre la existencia de varias especies de parasitoides Ichneumonoidea en larvas y pupas del muy localizado y escaso lepidóptero Lycaenidae *Iolana iolas* Ochsenheimer, 1816 y la influencia del parasitismo en las poblaciones de imagos adultos en posteriores generaciones.

De uno de los parasitoides estudiados, *Anisobas cephalotes* (Kriechbaumer, 1882), citado por primera vez para España en SELFA & BORDERA (1995: 473), especie muy interesante dada la escasez de especímenes conocidos (4) hasta ahora, se da la segunda cita en este trabajo, además de información sobre nuevas localidades, total de nuevos especímenes obtenidos y descripción de su biología, siendo las provincias de Granada y Madrid los únicos lugares conocidos con registros de este parasitoide en la península Ibérica.

Abstract: This paper presents the results of a three-year study on the existence of several parasitoid Ichneumonoidea species in larvae/pupae of the very local and scarce Lycaenidae butterfly *Iolana iolas* Ochsenheimer, 1816 and the influence of their parasitism on the populations of imagoes in the next generations.

Anisobas cephalotes (Kriechbaumer, 1882), one of the parasite wasps studied, was cited for the first time from Spain in SELFA & BORDERA (1995: 473). This species is considered very interesting due to the scarcity of specimens known until now (4). The present work provides the second cite from Spain, as well as information on new localities, number of new specimens collected and description of its biology. Madrid and Granada provinces are the only places with records of this parasitoid in the Iberian peninsula.

Key Words: Hymenoptera, Ichneumonoidea, Ichneumonidae, Braconidae, *Anisobas cephalotes*, *Apanteles* sp., Lepidoptera, Lycaenidae, *Iolana iolas*, host-parasitoid interaction, Granada, Spain.

"...plaga es todo lo que el hombre considera que es plaga"
J. M. Rey (1976).

Introducción: conceptos

Iolana iolas Ochsenheimer, 1816 (Lycaenidae), es uno de los lepidópteros Rhopalocera más raros y escasos de la península Ibérica, en donde se conocen muy pocas, aisladas y muy separadas colonias. Considerado en VIEDMA & GÓMEZ BUSTILLO (1985) en la categoría de "en peligro de extinción". El conocido entomólogo GÓMEZ DE AIZPÚRUA <www.dgpea2.comadrid.es/revista/revista2/entr/> valora a esta mariposa como "la especie más escasa" en la provincia de Madrid (localidad conocida de su parasitoide asociado *Anisobas cephalotes*). Se han mencionado en diversas publicaciones como causas de la escasez de *I. iolas*: la destrucción de sus hábitats, desaparición o reducción por talas de su planta nutricia (*Colutea arborescens*, *C. atlantica*) y el posible o hipotético exceso de capturas realizadas por algunos entomólogos, pero nunca se ha mencionado la gran incidencia de parasitoides sobre los efectivos del lepidóptero.

Dentro de la superfamilia Ichneumonoidea, formada por las familias Ichneumonidae y Braconidae, se incluyen las dos especies de endoparasitoides estudiados en este trabajo, los cuales son:

—*Anisobas cephalotes* (Ichneumonidae), de comportamiento koinobionte: no paraliza al huésped después de efectuar la puesta sobre el mismo, permitiendo que continúe su desarrollo normal mientras las larvas del parasitoide se alimentan de sus órganos no vitales hasta que el hospedador llegue a la fase de crisálida. Este parasitoide, tiene como hospedador específico a *Iolana iolas* y muestra una gran especialización y adaptación a este lepidóptero, como se describirá posteriormente en su biología.

Es una especie muy difícil o imposible de capturar mediante métodos de captura tradicionales, siendo necesario obtenerla procedente de crisálidas de su huésped. De ahí, posiblemente, la inexistencia de especímenes procedentes de España en las colecciones de Ichneumonidae de los principales Museos de Europa, como podemos comprobar en SELFA (1992, 1996), SELFA & ANENTO (1998) y otros. Esta especie está citada también para Francia, Italia, Suiza, Bulgaria, Hungría y Rusia: GAULLE (1908); SMITS VAN BURGST (1914, 1918); MOCSÁRY (1886); SEDIVY (1986); RASNITSYN *et al.* (1981), etc. En antigua nomenclatura se incluía a esta especie en el género *Lycaeniphilos*.

—*Apanteles* sp. (Braconidae). Esta especie tampoco paraliza al huésped después de efectuar la puesta perforando con su ovíscapo la piel de las orugas de *I. iolas*, pero impide que continúe su desarrollo más allá de la fase de oruga ya que sus larvas se alimentan de sus órganos vitales. Las larvas del parasitoide, al completar su desarrollo, y antes de crisalidar, salen al exterior perforando la piel de la oruga agonizante y tejen unos capullos sedosos cilíndricos formando un montoncito al lado de la oruga del hospedador o adheridos a plantas cercanas. La familia Braconidae está compuesta de un gran número de especies, la mayoría muy difíciles de identificar. A esta familia pertenece la especie que parasita las orugas de la conocida mariposa blanca de la col *Pieris brassicae* (Linneo, 1758): *Apanteles (Microgaster) glomeratus*. La especie estudiada como parasitoide de *I. iolas*, se encuentra actualmente pendiente de identificación.

Material y métodos

En el año 1997 se hallaron, sin exhaustiva búsqueda, tres larvas (no se incluirán en los resultados de este estudio) de *Iolana iola* en la última fase de su desarrollo, dos en el término municipal de Huétor-Tájar, oeste provincia Granada (localidad -H-) y una entre las localidades de Quéntar y La Peza, este de Granada capital (localidad -Q-). En ambas localidades se habían observado previamente escasos ejemplares adultos en vuelo cerca de arbustos dispersos de su planta nutricia (*Colutea arborescens*). Al año siguiente (esta especie tiene un ciclo biológico bianual), de las pupas obtenidas emergieron 2 ejemplares de una avispa Ichneumonidae de envergadura apreciable, aproximadamente 1 cm. desde la cabeza —excluidas antenas— al extremo del abdomen. No se encontró en la bibliografía ninguna referencia española acerca de parasitoides en esta especie. En los siguientes años, de 1998 a 2001 (tres ciclos biológicos del lepidóptero), se decidió estudiar con detalle si la aparición de parasitoides era algo excepcional, o bien, como se sospechaba, era frecuente, y sus efectos tenían un alto grado de influencia en los efectivos de imágos del lepidóptero.

Cada año, durante el mes de Junio, se dedicaron dos días (4-5 horas por día) por localidad en la recolección de larvas, con unos 10 días de intervalo entre ellos. Las larvas viven en el interior de las vainas de la planta leguminosa nutricia, por lo que a la gran rareza de la especie agregamos la dificultad de localizar alguna de ellas entre un gran número de estos frutos. Buscando una mayor probabilidad de orugas ovopositadas por algún parasitoide, sólo se recogieron larvas desarrolladas en alguno de sus tres últimos estadios, ignorándose el resto. Las larvas y pupas obtenidas de la localidad -H- fueron separadas de las de la localidad -Q- para examinar los resultados al año siguiente.

Resultados

En 1998 se localizaron 35 orugas (9 en -H-, resto en -Q-), cantidad excepcional en comparación a los ejercicios siguientes. En algunas de estas orugas se observó sobre su dorso ciertas manchas en forma de grandes puntos negros, emergiendo posteriormente de su interior larvas del género *Apanteles*, que inmediatamente tejieron sus capullos sedosos de un color amarillento, donde puparon. A los pocos días (cinco días) aparecieron pequeñas avispas de aproximadamente 2 mm.. En la Fig. 1 puede verse una larva parasitada por esta especie de *Apanteles*, mostrando las características manchas sobre su dorso. Cada oruga parasitada contenía 12 o 13 larvas del himenóptero y mostraron posteriormente una gran ralentización de sus movimientos y posteriormente (dos/tres últimos días) inmovilidad total hasta su muerte (ver Tabla I). Debido al rápido ciclo de vida de este parasitoide varias generaciones de esta especie atacan a las orugas de la única generación anual de *I. iolas* en sus distintos estadios de crecimiento. En el resto de larvas no se observaron síntomas o manchas extrañas, pupando con normalidad. Durante Mayo de 1999, fueron apareciendo avispas (*A. cephalotes*), de la misma especie obtenida el año anterior, en los dos recipientes donde se conservaban las pupas de las dos localidades muestreadas. En total 18 (51,43%) avispas. Sólo 5 imágos de *I. iolana* emergieron. Puede verse en la Tabla I el gran porcentaje que representaban los parasitoides (24 casos, 68,57%).

En 1999 sólo 8 larvas (2 en -H-, resto en -Q-) fueron halladas. Sin presencia de *Apanteles* sp. En el 2000 se obtuvieron 2 avispas (procedentes de la localidad -Q-) de *A. cephalotes* y emergieron 6 imágos del lepidóptero. Sólo se conocían hasta ahora de España 4 especímenes (primera cita en SELFA & BORDEIRA, 1995: 473) conservados en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Tres de dichos ejemplares son procedentes de la provincia de Madrid (Loeches y Vaciamadrid) y uno de Granada citado de "Santa Elvira" (*sic*), siendo el nombre correcto de esta localidad el de Sierra Elvira. En todas estas localidades se

tiene constancia actual de la existencia de *I. iolas*, o se ha tenido (actualmente parece extinguida en la localidad citada de Granada).

En el 2000 fueron colectados un total de 15 larvas (5 en -H-, resto en -Q-), ninguna parasitada por *Apanteles* sp. En el 2001 se obtuvieron 6 avispas (2 procedentes de la localidad -H- y 4 de la -Q-) de *A. cephalotes*, lo que representa el 40% de las pupas. Emergieron 8 imágos del lepidóptero y 1 pupa no fue viable.

Puede verse en la Fig. 2, la proporción hallada entre el total de larvas del lepidóptero (58) y el total de larvas (pupas en el caso a *A. cephalotes*) con parasitoides Ichneumonoidea (32, el 55,17%) durante los años estudiados.

Descripción de la biología de *Anisobas cephalotes*

Las avispas adultas (Fig. 3) aparecen normalmente en el mes de Mayo, la misma fecha de vuelo del lepidóptero, con el que sincronizan su ciclo de vida. Como adultos se alimentan de néctar y otros sustancias vegetales. En los arbustos de *Colutea*, aguardan, buscan y detectan la aparición de las orugas (Junio) de *I. iolas*, con más probabilidad si éstas presentan un desarrollo avanzado y cuando después de alimentarse de las semillas contenidas en las vainas de esta leguminosa, salen del interior de éstas y se desplazan para introducirse en el interior de nuevas vainas. A diferencia de *Apanteles* sp., ovoposita sólo un huevo sobre cada oruga localizada, valiéndose también de su oviscapto para perforar la piel de la oruga hospedadora e introducirlo en su interior. Cuando éste eclosiona, la larva del parasitoide comienza a alimentarse de fluidos y órganos no vitales. No se observaron síntomas de debilitamiento, ni rastros del parasitoide (manchas negras en el caso de *Apanteles* sp.) en la epidermis de las orugas. Las orugas del lepidóptero crisalidan y permanecen en este estado hasta el año siguiente (algunas pueden permanecer como crisálida varios años, lógicamente si no están parasitadas). Después de haber consumido la totalidad del interior (tejidos, fluidos, órganos) de la crisálida de *I. iolas*, la larva del parasitoide pupa en el interior de aquella e inverna en este estado. Al año siguiente, en el mes de Mayo o primeros de Junio, completan su ciclo biológico emergiendo del interior de las pupas del lepidóptero, donde efectúan un orificio y desprenden una porción circular, en el lugar de la cabeza de la pupa, para su salida. En la Fig. 4 puede apreciarse el tamaño comparativo entre la crisálida del lepidóptero y la avispa y la abertura practicada para la salida de ésta. La especialización mencionada es tan perfecta, que inclusive el tamaño de la avispa es similar al volumen interior de la pupa del lepidóptero. Puede observarse también el tamaño proporcional entre lepidóptero y parasitoide en la Fig. 5. Es factible que puedan coincidir las dos especies de parasitoides mencionadas sobre el mismo hospedador. En este caso de parasitismo múltiple o superparasitismo, la larvas de ambas establecerían una gran competencia interespecífica y debido al mayor tamaño de la larva de *A. cephalotes*, ésta posiblemente destruiría a las larvas existentes del género *Apanteles* en el interior de la oruga del lepidóptero.

En el interior de las vainas de las especies del género *Colutea* y compartiendo los mismos arbustos que *I. iolas* se hayan en gran cantidad orugas de diferentes lepidópteros: *Lampides boeticus* (L., 1767), Lycaenidae, especie muy común, y varias especies de la familia Pyralidae. Aunque alcanzan un tamaño apreciable o muy considerable (*L. boeticus*), y se presentan en una densidad elevada, no se ha podido encontrar en el mismo periodo de tiempo que abarca este estudio, ningún caso de oruga parasitada por *Apanteles* sp. o por otro parasitoide. Se descarta al parasitoide *A. cephalotes*, ya que además de ser un parasitoide específico de *I. iolas*, tiene un ciclo de vida bianual, mientras que *L. boeticus* muestra una sucesión de generaciones durante los meses cálidos de cada año. Parece contradictorio que *I. iolas*, muy escaso, sufra tan alto porcentaje de parasitoides, y en *L. boeticus* este porcentaje sea nulo, o muy reducido.



Fig. 1: Larva parasitada de *Lolana iolas* por *Apanteles* sp., mostrando las características manchas sobre su dorso.

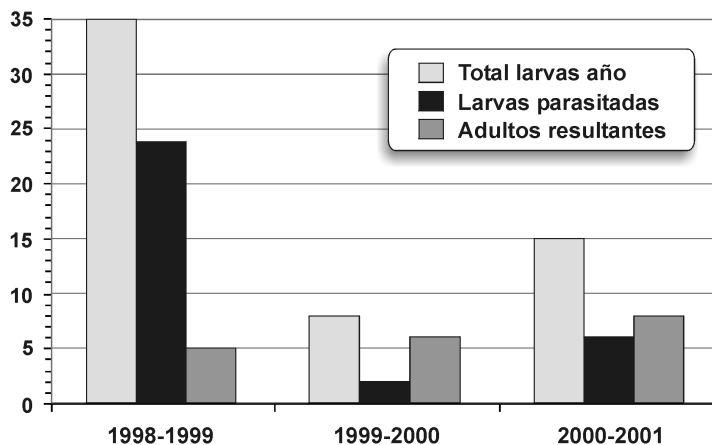


Fig. 2: Proporción hallada entre el total de larvas de *Lolana iolas* (58), total larvas con parasitoides icneumónidos (32: 55,17%) y mariposas adultas resultantes (19: 32,75%).



Fig. 3: *Anisobas cephalotes*



Fig. 4: *Anisobas cephalotes* y crisálida de *Lolana iolas*



Fig. 5: *Anisobas cephalotes* y adulto de *Lolana iolas*

Tabla I

	Total larvas <i>lolana iolas</i>	Larvas/Pupas parasitadas por <i>A.cephalotes</i>	Larvas parasitadas por <i>Apanteles</i> sp.	Imagos <i>lolana iolas</i> eclosionados	Pupas de <i>lolana iolas</i> no viables	Total larvas parasitadas (porcentaje)
1998-1999	35	18 (51,43%)	6 (17,14%)	5 (14,29%)	6 (17,14%)	24 (68,57%)
1999-2000	8	2 (25%)	0	6 (75%)	0	2 (25%)
2000-2001	15	6 (40%)	0	8 (53,33%)	1 (6,67%)	6 (40%)

Discusión y conclusiones

Podría pensarse, si no se tiene conocimiento acerca de la extrema rareza y densidad específica muy baja del lepidóptero, que debido al "limitado número de ejemplares" utilizados como muestra en este estudio, los datos estadísticos pueden no ser significativos. Como argumento en contra de lo anterior, puede decirse que las 58 larvas (61 si incluimos las 3 de 1997, y otras más no incluidas en este estudio) para este lepidóptero, son consideradas una muestra válida debido a que esa cantidad es realmente equiparable a otra de varios centenares o miles de especímenes de otras especies de lepidópteros considerados abundantes o comunes.

Si los datos obtenidos en los resultados, son extrapolados aproximadamente a lo que sería el comportamiento de los efectivos totales del lepidóptero en la naturaleza, podría entenderse las grandes oscilaciones que presentan las poblaciones de *I.iolas* observadas cada año. Así, si se observa la Fig. 2 y Tabla I, se aprecia que a un ciclo de vida del lepidóptero (1998-1999) donde presentó una "abundancia" (siempre relativa) de orugas (35), le sigue otro con una gran escasez debido a que la mayoría de la orugas del ciclo anterior estaban parasitadas (24, el 68,57 %) y dieron lugar a muy pocos imagos (5 imagos, el 14,29 %) que perpetuaran la especie. Del segundo ciclo (1999-2000), con muy pocas orugas (8) por las causas anteriores, es de destacar, como es lógico, la escasa incidencia de parasitoides (2, el 25 %) y los imagos obtenidos (6, el 75 % restante), cantidad ésta, superior a la de imagos nacidos del primer ciclo a pesar de partir de un número muy superior de orugas. El tercer y último ciclo de vida estudiado (2000-2001) muestra una recuperación de los efectivos, tanto en orugas (15) como en imagos (8, el 53,44%) con respecto al ciclo anterior, pero a su vez un incremento de los casos de parasitismo (6, un 40 %), en lo que sería el inicio de un continuo incremento y aproximación (o superación) al porcentaje extremo del primer ciclo (68,57 %). Esta última afirmación pudo ser comprobada y verificada debido a que en el año 2001 se localizó un mayor número de orugas de *I.iolas* (al darse por finalizados los muestreos para este estudio y como medida de conservación de la especie, estas orugas no se recolectaron) que en el ciclo 2000-2001 y se detectó de nuevo la aparición de nuevos casos de orugas parasitadas (3, localidad -Q-, 12/6/01) por *Apanteles* sp.

En ANENTO & SELFA (1997: 153) se afirma con respecto al papel regulador de las plagas en el equilibrio de los ecosistemas lo siguiente: "determinadas ausencias de algunas de estas especies podrían suponer un masivo incremento en el tamaño de las poblaciones de sus hospedadores. Contribuyen, por tanto, a mantener a sus hospedadores con densidades medias/bajas...". Puede afirmarse de acuerdo con los resultados obtenidos (19 imagos viables, el 32,75 % de las larvas), que dichas densidades serían bajas o muy bajas para *I.iolas*, aunque no se debe olvidar que esta densidad "baja o muy baja" está referida a una especie con unos efectivos totales en la naturaleza extremadamente reducidos.

En ambas localidades mencionadas (-Q- y -H-) donde se realizaron los muestreos necesarios para este estudio, separadas unos 60 km en línea recta, se constató la existencia de las mismas especies de parasitoides. Debido a que *I.iolas* es el huésped específico de *A.cephalotes*, este parasitoide debe existir posiblemente en cada una de las colonias del lepidóptero en la península Ibérica.

Según ROMANYK & CADAHIA (1992), la abundancia (A) de una especie viene determinada por el cociente entre las variables $A=P/R$, siendo P el potencial biótico (facilidad de una especie para multiplicarse sin que exista nada que se lo impida, depende de la tasa de fecundidad, número de generaciones y proporción de cada sexo) y R la resistencia al medio (factores climatológicos, plantas nutricias, competencia interespecífica, parasitismo, etc).

En este cociente se acepta que el numerador es constante, ya que los factores que actúan sobre el potencial biótico constituyen características fijas de cada especie. El denominador es el que cambia, debido a los efectos de los factores anteriores mencionados, y de ellos, como se ha visto en el caso de *I.iolas*, el parasitismo es considerado el de mayor incidencia, si no falta la planta nutricia. Por lo que debe añadirse a las causas conocidas de la escasez de la especie, mencionadas previamente, la gran incidencia que los parasitoides tienen sobre la densidad de los efectivos del lepidóptero.

Agradecimiento

Al Dr. Jesús Selfa (Burjasot, Universidad de Valencia, Dpto. Biología Animal) por su ayuda en la identificación (en curso actualmente, no finalizada) de la especie de *Apanteles*, su amabilidad en la cesión de copias de varios de sus trabajos publicados y por sus respuestas a mis preguntas.

Al Dr. Mark R. Shaw (Edimburgo, "National Museums of Scotland") por su ayuda en la identificación de *Anisobas cephalotes* y comunicación de referencias sobre su distribución en Europa.

Referencias bibliográficas

- ANENTO, J. L. & SELFA, J. 1997. Himenópteros Parasitica y control de plagas. *Bol. SEA*, **20**: 151-160.
- GAULLE, J. DE 1908. *Catalogue systématique et biologique des Hyménoptères de France. (Extrait de la Feuille des Jeunes Naturalistes, années 1906-1908)*. Lib. U. Alberta. Paul Klincksiech, Paris, 172 pp.
- MOCSÁRY, A. 1886. Adatok magyarorszag furkesdarazsainak ismeretehez. (Data ad cognitionem Ichneumonidarum Hungariae) I. Ichneumones, Wesmael. *Magyar Tudományos Akademia Math. & Termeszet Kozlem.*, **20**: 51-144.
- RASNITSYN, A. P. & SIYTAN, U. V. 1981. *A guide to the insects of the European part of the USSR. Hymenoptera, Ichneumonidae. Subfamily Ichneumoninae*. Opredeliteli Faune SSSR, **3**(3): 505-636.
- REY, J. M. 1976. Gestión sobre plagas en Entomología. *Graellsia*, **32**: 279-306.
- ROMANYK, N. & CADAHIA, D. 1992. *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- SEDIVY, J. 1986. The hosts of Ichneumon flies in Europe (Hymenoptera, Ichneumonidae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, **83**(1): 10-23.
- SELFA, J. 1992. Los Ichneumoninae españoles del Zoologische Staatssammlung München (Hymenoptera, Ichneumonidae). *Zeitschrift für Entomologie*, **13** (6): 133-152.
- SELFA, J. 1996. On the Spanish Ichneumoninae Stenopneusticae of the National Muséum d'Histoire Naturelle of Paris (Hym., Ichneumonidae). *Linzer biologische Beiträge*, **28**/1: 165-176.
- SELFA, J. & ANENTO, J. L. 1998. Survey of the Iberian Ichneumoninae at The Natural History Museum, London (Hym., Ichneumonidae). *Zeitschrift für Entomologie*, **19** (29): 481-492.
- SELFA, J. & BORDERA, S. 1995. Study of the Peninsular Ichneumoninae of the Museo Nacional de Ciencias Naturales, II. Ichneumoninae Stenopneusticae (Hym., Ichneumonidae). *Linzer biologische Beiträge*, **27**/1: 441-480.
- SMITS VAN BURGST, C. A. L. 1914. Ichneumonidae captured in the environs of Bozen (Tyrol) in June 1913. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, **1914**: 325-333.
- SMITS VAN BURGST, C. A. L. 1918. *Verzeichnis der in der Ichneumonien-Sammlung der Niederlande vorhandenen Genera und Species der Familie Ichneumonidae*. Ginneken (Luctor et Emergo), 48 pp.
- VIEDMA DE, M. G. & GÓMEZ-BUSTILLO, M. R. 1985. *Revisión del libro rojo de los lepidópteros ibéricos*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Monografías 42, Madrid, 80 pp.