

SIRFIDOS AFIDOFAGOS (DIPTERA, SYRPHIDAE): IDENTIFICACIÓN RÁPIDA A CAMPO DE ESTADOS PREIMAGINALES Y LISTA DE ENEMIGOS NATURALES DE LAS ESPECIES MÁS FRECUENTES EN CEREALES Y FORRAJES EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (ARGENTINA)

APHIDOPHAGOUS SYRPHIDS (DIPTERA SYRPHIDAE): QUICK IDENTIFICATION OF PRE-IMAGINAL STAGES AND LIST OF NATURAL ENEMIES OF THE MOST COMMONLY FOUND SPECIES IN CEREALS AND PASTURES IN THE PROVINCE OF BUENOS AIRES (ARGENTINA)

CARLOS F. GRECO¹

ABSTRACT

Keys to preimaginal stages of the five species of aphidophagous syrphids more frequently found in different crops and pastures in Argentina: *Allograpta exotica* (Wied.), *Syrphus phaeostigma* Wied., *Platycheirurus stegnus* Say, *Pseudodorus clavatus* (Fabricius) and *Ocyrtamus argentinus* (Curran), were made for a quick identification of these species in ecological studies. It was not possible to make keys to eggs since these are not easily separated with a naked eye. Both larvae and pupae present stable color patterns characteristics of each species and in the case of larvae, characteristic patterns of each instar inside each species. The following natural enemies were found in the surveys: one entomopathogen (*Entomophthora muscae*), four parasitoids (*Diplazon laetatorius* (Fabricius), *Callaspidia* sp., *Encyrtus* sp. and an egg parasitoid) and a predator spider, *Thomisus* sp. (Araneae, Thomisidae).

KEY WORDS: Diptera, syrphids, aphidophagous, larvae, pupae, keys.

INTRODUCCIÓN

Dentro del manejo sanitario de sistemas productivos, el control biológico se constituye en una de las alternativas disponibles. Dicha alternativa debe ser evaluada tanto desde el punto de vista de su necesidad como estrategia de control, como de la factibilidad de su aplicación. Una vez que dicha evaluación es realizada, comienza una etapa en la cual se efectúan una serie de estudios referidos a la o las especies elegidas para el programa de control. Para llevar a cabo estos estudios, sobre todo los de índole ecológico (dinámica poblacional, estructura de edades, relaciones predador-presa, etc.), es primordial poder reconocer a la o las especies objeto de estudio tanto en su estado imaginal como en sus estados preimaginales (huevo, larva y pupa) (Benestad Hagvar, 1974).

En el caso de larvas de sírfidos afidofágos (Diptera, Syrphidae) existe la posibilidad de diferenciar especies y estadios larvales dentro de cada especie utilizando ciertas estructuras anatómicas como el aparato cefalofaríngeo y los espiráculos posteriores (Bhatia, 1939; Dixon, 1960; Schneider, 1969). Sin embargo, esta metodología no resulta práctica para el objetivo antes mencionado debido a que, para realizarlo, es necesario disponer de material muerto traído del campo, siendo un trabajo delicado que requiere mucho tiempo. Por lo tanto, sería necesario disponer de ciertas características que permitieran un reconocimiento rápido "in situ", es decir, algún patrón morfológico fácilmente distinguible a ojo desnudo. Por otro lado, en un futuro, de entrar estos predadores en un paquete tecnológico de manejo integrado de plagas, esta posibilidad de reconocimiento rápido en el campo resulta de capital importancia para los técnicos encargados de implementar la tecnología.

Al iniciar los trabajos con estos dípteros se observó que sus larvas poseen un patrón de coloración aparentemente específico producto de los cuerpos grasos

¹ Department of Biology
University of Prince Edward Island
Charlottetown, Prince Edward Island
Canada C1A 4P3

coloreados fácilmente visibles a través de la cutícula transparente. Por otro lado se observó que dentro de cada especie las larvas de cada uno de los tres estadios presenta patrones de coloración que hace fácil distinguir uno de otro.

El objetivo del presente trabajo es confeccionar claves para la identificación rápida de larvas (en cada uno de sus tres estadios) y pupas de las cinco especies de sírfidos afidófagos más frecuentes tanto en cultivos de cereales y de alfalfa como en los ambientes naturales: *Allograpta exotica* (Wied.); *Syrphus phaeostigma* Wied.; *Pseudodorus clavatus* (Fab.); *Ocyptamus argentinus* (Curran), y *Plarycheirus stegnus* Say.

Por otra parte, se presenta una lista de los enemigos naturales encontrados para dichas especies durante los muestreos realizados en los sistemas antes mencionados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Debido a que estos dípteros predadores aparecen con distinta frecuencia en las distintas comunidades dentro del agroecosistema (selección de hábitat) (Greco, 1995), se efectuaron muestreos en diferentes cultivos. Se muestrearon cultivos de cereales y de alfalfa en los campos experimentales del Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA) Castelar y en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, ambos en el norte de la provincia de Buenos Aires, centro de la producción cerealera y forrajera de la República Argentina. En estos lugares también se colectó material en ambientes naturales (sobre *Phalaris sp.* en un sotobosque de *Pinus sp.*, y en comunidades de *Cardus acanthoides* (L.)). Por otro lado, se obtuvo material sobre los cultivos antes mencionados en otros puntos de la provincia: en el oeste, en Cuenca y Tres Algarrobos, ambos en el partido de general Villegas, en el centro, en la localidad de 9 de Julio y en el sur en los partidos de Tres Arroyos, San Cayetano, González Chaves y Juárez.

Se recolectaron hembras oviplenas de cada una de las especies estudiadas. Dichas hembras fueron colocadas en jaulas de manga conteniendo macetas con plántulas de cebada (*Hordeum vulgare*) infestadas con pulgón amarillo de los cereales (*Metopolophium dirrhodum*) con el objeto de estimular la oviposición. Una vez obtenidas las posturas se compararon los huevos de las distintas especies a ojo desnudo.

Posteriormente se siguió el desarrollo de las larvas registrando los cambios en la coloración. Al princi-

pio, y para tener seguridad de que cualquier cambio de la misma correspondía a un nuevo estadio, se marcaron las larvas con un pequeño papel coloreado, ya que lo más conspicuo de la muda, el aparato cefalofaríngeo, frecuentemente es difícil de observar, sobre todo el del primer estadio. Cuando se localizaba el papel en algún sector de la cápsula de petri lejos de la larva, se tenía la seguridad que se había producido una écdisis ya que se observaba el papel coloreado junto al aparato cefalofaríngeo. Para cada especie se estudiaron aproximadamente 600 individuos en sus tres estadios sometidos a distintas condiciones ambientales (temperaturas entre 15°C y 25°C) y dietas (*Schizaphis graminum*, *Metopolophium dirrhodum*, *Sitobion avenae* y *Ropalosiphon padi* sobre *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, *Secale cereale* y *Phalaris sp.*), con el objeto de descartar, tal cual se mencionara anteriormente, cualquier tipo de influencia ambiental. Esos mismos 600 individuos fueron utilizados para efectuar las mediciones que figuran en las claves.

Para el caso del estado pupal también es sencilla la determinación en virtud de que estos dípteros permanecen en el estado de pupa o adulto farado dentro de la última cutícula larval la cual conserva un patrón de coloración similar a la del tercer estadio larval, típico de la especie.

En los mismos muestreos se efectuaron observaciones para detectar la presencia de predadores, parasitoides y entomopatógenos como así también se colectó material de huevos, larvas y adultos para ser criado en laboratorio con el mismo propósito.

RESULTADOS

Los patrones de coloración observados en los distintos estadios de las especies estudiadas no presentaron ningún tipo de variación atribuible a la dieta. Independientemente de las especies componentes de los niveles tróficos considerados (productor primario (planta) y productor secundario (herbívoros)) las larvas presentaron un patrón de coloración netamente específico.

Huevos

Los huevos, al igual que las larvas, presentan características específicas que permiten separar especies en este estado. Sin embargo, estas características son distintos patrones de esculturas corionales visibles únicamente con microscopio electrónico

(Chandler, 1968). A ojo desnudo no fue posible diferenciar los huevos de las distintas especies, salvo separar el de *Syrphus phaeostigma* del resto ya que es considerablemente más grande y presenta una escultura corional poligonal diferente a simple vista a la de los huevos de las otras cuatro especies (ver también Chandler, 1968).

Clave para la identificación de sirfidos en el estado larval

En virtud de que se comprobó que los patrones de coloración observados no poseen varianza ambiental, siendo la variabilidad atribuible a la varianza genética, es que se pudo confeccionar la siguiente clave:

- 1 larvas entre 2 y 4 mm.....2
- larvas entre 5 y 15 mm.....5
- 2 larvas verde amarillento.....3
- larvas blanco crema.....
.....*Allograpta exotica* (1^{er} estadio)
- 3 larvas con protuberancias dorsales y pleurales con pequeñas setas.....4
- larvas sin protuberancias, entre 3 y 4 mm, con mancha dorsal negra, oblonga y dos manchas longitudinales blancas tenues en igual posición*Syrphus phaeostigma* (1^{er} estadio)
- 4 larvas con manchas longitudinales paralelas blancas*Ocyptamus argentinus* (1^{er} estadio)
- larvas sin machas longitudinales paralelas blancas y con una mancha negra irregular dorsal.....*Pseudodoros clavatus* (1^{er} estadio)
- 5 larvas con protuberancias dorsales con setas.....6
- larvas sin protuberancias.....9
- 6 larvas verde amarillento con mancha negra dorsal y dos tenues manchas rojas paralelas en la zona del vaso dorsal.....7
- larvas castaño claro con manchas blancas dispuestas sobre la zona dorsal, algunas en forma irregular, otras formando dos líneas blancas paralelas discontinuas en la zona del vaso dorsal...8
- 7 larvas entre 5 y 6 mm con espiráculos posteriores castaño claro separados y poco prominentes*Pseudodoros clavatus* (2^{do} estadio)
- larvas entre 8 y 9 mm con espiráculos posteriores castaño claro prominentes y sin separación entre ellos*Pseudodoros clavatus* (3^{er} estadio)
- 8 larvas entre 5 y 6 mm. Espiráculos posteriores separados ...*Ocyptamus argentinus* (2^{do} estadio)
- larvas entre 8 y 9 mm. Espiráculos posteriores unidos*Ocyptamus argentinus* (3^{er} estadio)
- 9 larvas verde o verde amarillento.....10
- larvas castaño claro11
- 10 larvas entre 5 y 6 mm.....12
- larvas entre 8 y 10 mm, verdes, con tenues manchas longitudinales blancas paralelas en la zona dorsal. Espiráculos posteriores muy prominentes*Allograpta exotica* (3^{er} estadio)
- 11 espiráculos posteriores separados14
- espiráculos posteriores unidos13
- 12 larvas verdes con dos manchas longitudinales blancas dorsales continuas rodeando una tenue línea roja en la zona del vaso dorsal*Allograpta exotica* (2^{do} estadio)
- larva verde amarillento con mancha longitudinal blanca dorsal y mancha negra longitudinal discontinua sobre la mancha blanca.....
.....*Platycheirus stegnus* (2^{do} estadio)
- 13 larvas entre 3 y 5 mm amarillentas con una mancha dorsal irregular negra.....
.....*Platycheirus stegnus* (1^{er} estadio)
- larvas con una mancha longitudinal dorsal blanca discontinua y con pequeñas manchas blancas dispuestas en forma irregular por todo el cuerpo. Espiráculos posteriores algo prominentes*Platycheirus stegnus* (3^{er} estadio)
- 14 larvas con cuatro manchas transversales blancas paralelas en la zona dorsal cortando una línea negra central. De esta última surgen líneas tenues e irregulares negras y anaranjadas con un dibujo general de espina de pescado.....
.....*Syrphus phaeostigma* (2^{do} estadio)
- larvas con una mancha negra discontinua en la zona del vaso que se va ensanchando desde la zona cefálica hasta la caudal. A cada lado de la última aparecen manchas negras formando un dibujo general en forma de espina de pescado
.....*Syrphus phaeostigma* (3^{er} estadio)

Clave para la identificación de puparios de sirfidos

- 1 Puparios verdosos.....2
- Puparios castaños.....3
- 2 Puparios verde con manchas blancas irregulares en la zona dorsal y espiráculos castaño claro y muy prominentes.....*Allograpta exotica*
- Puparios verde con una mancha blanca dorsal y manchas negras a cada lado de esta última, dispuestas en diagonal. Toda la superficie tiene pequeñas setas blancas. Espiráculos posteriores castaño oscuro y poco prominentes.....
.....*Pseudodoros clavatus*

- 3 Puparios con espiráculos posteriores prominentes. Puparios de color castaño claro con manchas irregulares de color anaranjado..... *Platycheirus stegnus*
- Puparios con espiráculos posteriores no prominentes4
- 4 Puparios ocre con pequenísimas setas distribuidas en toda su superficie. *Ocyptamus argentinus*
- Pupa voluminosa de color castaño grisáceo con manchas dorsales anaranjadas dispuestas en diagonal con respecto a la zona del vaso dorsal formando un dibujo general de espina de pescado..... *Syrphus phaeostigma*

LISTA DE ENEMIGOS NATURALES

A) Parasitoides

- *Diplazon laetatorius* (Fabricius) (Hymenoptera, Ichneumonidae)
(*Allograpta exotica*, *Platycheirus stegnus*, *Syrphus phaeostigma*, *Ocyptamus argentinus*).
- *Callaspidia sp.* (Hymenoptera, Figitidae).
(*Syrphus phaeostigma*)
- *Encyrtus sp.* (Hymenoptera, Encyrtidae).
(*Allograpta exotica*, *Platycheirus stegnus*, *Syrphus phaeostigma*)

Diplazon laetatorius fue el parasitoides más frecuentemente encontrado en los muestreos realizados, coincidentemente con los resultados obtenidos previamente tanto en la Argentina (Greco, 1992) como en otras partes del mundo (Schneider, 1969; Rotheray, 1981). Se obtuvo principalmente de pupas de *A. exotica* y con mucha menos frecuencia de *P. stegnus*, *S. phaeostigma* y *Ocyptamus argentinus*. En experimentos realizados en laboratorio (Greco, en prensa), *Diplazon laetatorius* mostró una marcada preferencia por *A. exotica* y por el primer estadio de dicha especie.

Callaspidia sp. se obtuvo únicamente de pupas de *Syrphus phaeostigma* mientras que *Encyrtus sp.* fue registrado en *A. exotica*, *P. stegnus* y con mucho menos frecuencia en *S. phaeostigma*, normalmente emergiendo de 3 a 5 avispas adultas por pupario.

B) Predadores

Araña cangrejo, *Thomisus sp.* (Araneae, Thomisidae)

Las especies más frecuentemente encontradas como presa de *Thomisus sp.* fueron *A. exotica* y esporádicamente *P. stegnus*, no habiéndose encontrado

nunca *S. phaeostigma* ni a *Ocyptamus argentinus* predados por este tomísido.

C) Entomopatógenos

El entomopatógeno encontrado (*Entomophthora muscae*) fue registrado en *Allograpta exotica*, *Ocyptamus argentinus* y *Platycheirus stegnus*. Para todas las especies, con excepción de *Ocyptamus argentinus*, las hembras representaron la mayor proporción de los adultos capturados con síntomas o que manifestaron posteriormente la enfermedad en cautiverio (tabla 1). Aparentemente *Entomophthora muscae* no produciría una merma muy grande en las distintas poblaciones ya que porcentualmente fueron pocos los adultos capturados que presentaron la enfermedad (aproximadamente 20% de todas las capturas).

TABLA I
NÚMERO Y PORCENTAJE DE INDIVIDUOS
CAPTURADOS PRESENTANDO SINTOMATOLOGÍA DE
ATAQUE POR *ENTOMOPHTORA*

Sírfido	Número	% ♂	% ♀
<i>A. exotica</i>	37	5,40	94,59
<i>S. phaeostigma</i>	0	0,00	0,00
<i>O. argentinus</i>	3	66,67	33,33
<i>P. clavatus</i>	0	0,00	0,00
<i>P. stegnus</i>	5	0,00	100,00

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. A. Bachmann por la lectura crítica de los originales; a la Dra. R. Heinz por la revisión de los manuscritos; al Dr. J.R. Vockeroth por la identificación de las especies de sírfidos al estado adulto; a la Ing. Agr. C. Monetti y a la Dra. N. Díaz por la identificación de los parasitoides. También se agradece a la familia Mallarini de los establecimientos San Carlos en el sur oeste de la provincia de Buenos Aires, por permitirme gentilmente coleccionar parte del material utilizado en este trabajo. Por otro lado quisiera agradecer a Eduardo Botto, por haberme facilitado los materiales y el espacio físico para realizar este trabajo y por la lectura crítica de los manuscritos.

REFERENCIAS

- BENESTAD HAGVAR, E., 1974. Efectiveness of larvae of *Syrphus ribesii* and *Syrphus corollae* (Diptera, Syrphidae) as predators on *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). *Entomophaga* 19: 123.

- BHATIA, M.L., 1939. Biology, morphology and anatomy of aphidophagous syrphid larvae. *Parasitology*, 31: 78-129.
- CHANDLER, A.E.F., 1968. A preliminary key to the eggs of some of the commoner aphidophagous Syrphidae (Diptera) occurring in Britain. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 120(8): 199-217.
- DIXON, T.J., 1960. Key to and descriptions of the third instar larvae of some species of Syrphidae (Diptera) occurring in Britain. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 112: 345-379.
- GRECO, C.F., 1992. Sírvidos afidófagos: un modelo para el estudio de enemigos naturales y su incorporación a programas de control biológico. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires, 193 pp.
- GRECO, C.F., 1995. Fenología de las especies de sírfidos afidófagos (Diptera, Syrphidae) más frecuentes en el norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Entomophaga* 40(2): 317-320.
- GRECO, C.F., (en prensa). Specificity and instar preference of *Diplazon laetatorious* (Hym. Ichneumonidae) parasitizing aphidophagous syrphids (Dipt. Syrphidae). *Entomophaga*.
- ROTHERAY, G.E., 1981. Host searching and oviposition behaviour of some parasitoids of aphidophagous Syrphidae. *Ecol. entom.*, 6: 79-87.
- SCHNEIDER, F., 1969. Bionomics and physiology of aphidophagous Syrphidae (Dipt.). *Ann. Rev. Ent.*: 103-124.