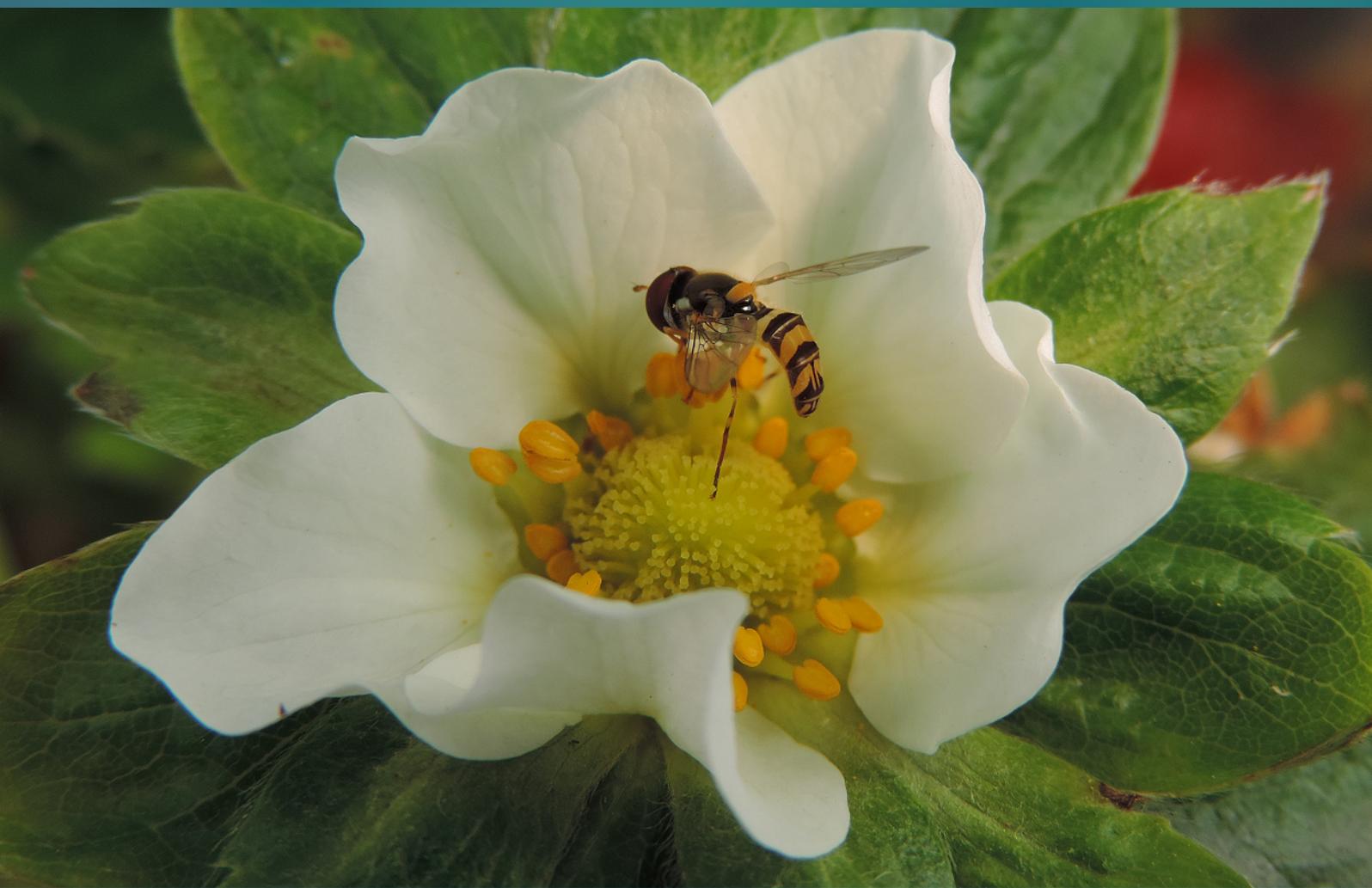


Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en horticultura

Beatriz M. Diaz, Noelia Maza, Jorge E. Castresana, María A. Martínez



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en horticultura

EEA Concordia
Julio 2020

Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899.

Se enmarca dentro del Programa Nacional Hortalizas, Flores y Aromáticas y los Proyectos Específicos 2019-PE-E1-I009-001, 2019-PE-E1-I600-001 y 2019-PE-E1-I500-001.

Agradecimientos:

A los auxiliares Mario Vergara e Iván Villagra por su colaboración en las tareas de implantación de los cultivos hortícolas. Al programa de becas cofinanciadas CONICET-INTA (María A. Martínez) y de becas posdoctorales CONICET (N. Maza).

632 Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en
Si77 horticultura / Beatriz M. Díaz... [et al.]. – Buenos Aires :
Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Concordia, 2020.
9 p. : il. (en PDF)

Otros autores: Noelia Maza, Jorge E. Castresana y María A. Martínez

ISBN 978-987-8333-57-1 (digital)

i. Díaz, Beatriz M. ii. Maza, Noelia. iii. Castresana, Jorge E. iv. Martínez,
María A.

HORTICULTURA – CONTROL DE PLAGAS – CONTROL BIOLÓGICO –
SYRPHIDAE – POLINIZACIÓN

DD-INTA

Autores:

Beatriz M. Díaz
Noelia Maza
Jorge E. Castresana
María A. Martínez

Diseño y Edición:

Carla S. Salto

Fotografías:

Tapa: Jorge E. Castresana

Interior: Beatriz M. Díaz, Noelia Maza: huevo y larva de *A. exotica*, Jorge E. Castresana: adulto y larva de *A. exotica* en frutilla, adulto y larvas de *P. clavatus* y “planta banco”

Esta publicación
cuenta con licencia:



Introducción

Los "sífidos" o "moscas de las flores" pertenecen a la familia Syrphidae (Orden Diptera). Incluye a moscas que tienen un tamaño entre 4 y 25 mm, son variables en forma y apariencia pero en general tienen colores brillantes, ojos bien notables y antenas cortas. Estos insectos tienen la particularidad de mimetizarse con las abejas o avispas por sus coloraciones negras o amarillas con las que pueden confundirse a simple vista. Una forma de diferenciar a los sírfidos de las abejas, es que éstos como todas las moscas poseen un solo par de alas desarrolladas, y del segundo par se conservan estructuras muy pequeñas pero indispensables para mantener el equilibrio en el vuelo ("balancines"), mientras que las abejas o avispas poseen dos pares de alas bien desarrolladas. Además, los sírfidos pueden distinguirse de otros insectos por su particularidad de mantenerse suspendidos en el aire como si estuvieran flotando, luego avanzan muy rápidamente una distancia corta para volver a "flotar" y tienen la capacidad de volar hacia atrás, habilidad que tienen muy pocos insectos.

Por otra parte hay que considerar que los sírfidos tienen aparato bucal chupador en esponja y no lamedor como las abejas.

El hecho de que los adultos se alimenten de polen y néctar hace que estas moscas tengan una función de polinización mientras que las larvas tienen un régimen de alimentación variado. De manera práctica es posible separar a las especies de sírfidos en subfamilias de acuerdo a los hábitos alimentarios de sus larvas. Así es que dentro de la subfamilia Syrphinae (Fig. 1a) se incluye a las especies cuyas larvas se alimentan de insectos, por lo que se los consideran potenciales agentes de control biológico de plagas, mientras que en la subfamilia Eristalinae (Fig. 1b) las larvas se encuentran en materia vegetal en descomposición. En cuanto a los adultos de ambas familias los encontramos en los ecosistemas terrestres cumpliendo una función de polinización.

En este trabajo describiremos las especies de sírfidos de la subfamilia Syrphinae que están presentes en el agroecosistema hortícola del nordeste de Entre Ríos.



Figura 1. a) Adulto de *Toxomerus* sp. (subfamilia: Syrphinae), b) adulto de *Palpada* sp. (subfamilia: Eristalinae).

Biología

Los sírfidos de la subfamilia Syrphinae tienen metamorfosis completa, es decir que pasan

por los estados de huevo, larva, pupa y adulto (Fig. 2). Las hembras de estas moscas una vez

fecundadas colocan los huevos sobre hojas generalmente glabras en las cercanías donde se encuentran las presas. Los huevos son elongados (1mm) de color blanquecino que se torna a crema cuando están por eclosionar. De ellos emerge una larva sin patas de color crema o transparente con líneas de color blanquecinas. Estas larvas son zoófagas, por ello tienen gran importancia como agentes de control biológico de plagas. Si bien los sírfidos son depredadores generalistas debido al amplio rango de presas que consumen entre los que se encuentran trips, mosca blanca y larvas de lepidópteros, tienen una gran preferencia por alimentarse de pulgones por lo que se consideran principalmente afidófagas. En este caso las hembras prefieren las colonias pequeñas de pulgones para colocar sus huevos.

Una vez nacidas, las larvas mueven su parte anterior (cabeza y tórax) de lado a lado mientras se desplazan buscando alimento, y al encontrarlos las presas son capturadas por las mandíbulas de la larva y sostenidas en el aire mientras succiona su contenido corporal. Las pupas se localizan sobre la parte aérea de la planta, ya sean tallos u hojas. Tienen una coloración verde claro cuando recién se forman y van tomando tonos más oscuros cuando está por emerger el adulto. Estas moscas son excelentes voladoras y se destacan como polinizadores. Tienen un régimen de alimentación diferente a las larvas dado su aparato bucal (chupador en esponja), requiriendo en este caso de polen y néctar para asegurar su reproducción, por ello es que a menudo visitan flores.

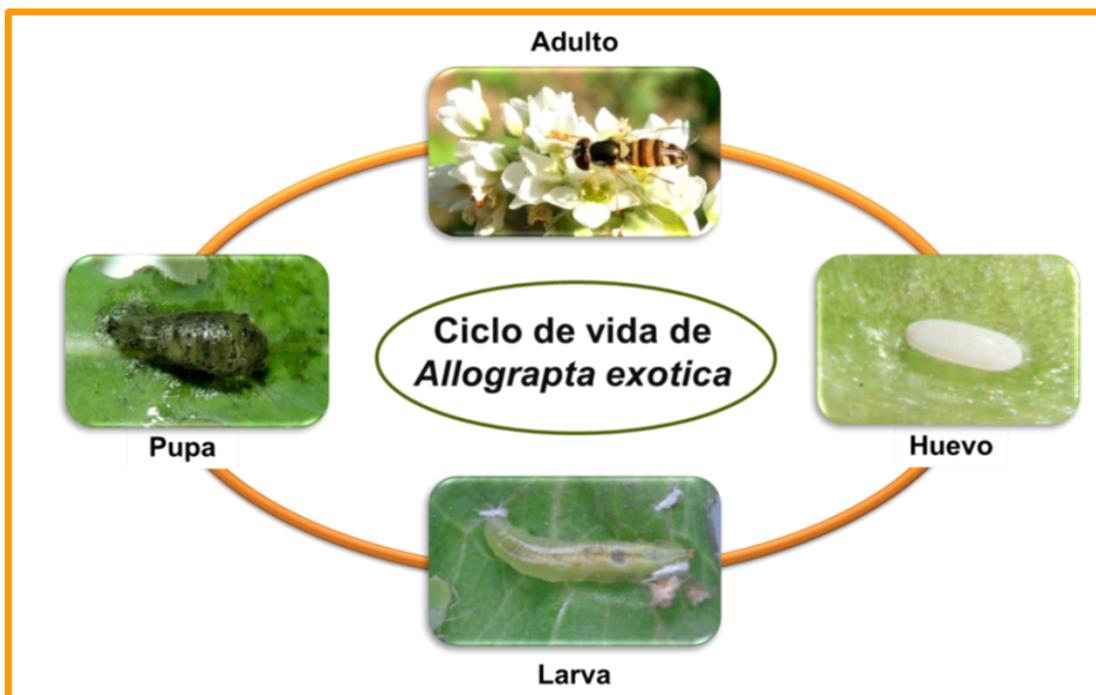


Figura 2. Ciclo de vida de un sírfido.

Especies de sírfidos encontradas en sistemas hortícolas en Entre Ríos

A continuación se describen los géneros y especies de sírfidos identificados en la EEA Concordia.

Género *Allograpta* Osten Sacken

El género *Allograpta* es cosmopolita, teniendo en Argentina una amplia distribución identificándose

en este estudio dos especies, *Allograpta obliqua* y *A. exotica*, siendo ésta última la más abundante (Tabla1). En la Figura 3 se muestran las características principales que permiten identificar a *A. exotica* de manera sencilla. La especie *A. exotica*

fue registrada como visitante floral de aliso (*Lobularia maritima*) tanto a campo como en invernadero y visitando flores de trigo sarraceno (*Fagopirum esculentum*) y *Glandularia* var. Alba INTA cuando ambas especies se cultivaron a campo. Sobre las plantas mencionadas su abundancia estacional fluctuó a lo largo del año tal como se observa en la Tabla 1. Además, se la

registró como visitante floral de lobelia (*Lobelia erinum*) y gypsophila (*Gypsophila elegans*) durante la primavera cuando ambas se cultivaron en invernadero (Tabla 1). Esta variación en la abundancia de individuos observados como visitantes florales se debe a condiciones climáticas y a la disponibilidad de alimento (polen y néctar) que estas especies puedan ofrecerles.



a. CABEZA: Más ancha que el tórax. Ojos compuestos de color marrón rojizo oscuro. Cara blanca con pubescencia blanca.

b. TÓRAX: De color negro brillante, o bronce con iridiscencia azulada, cubierto por pubescencia amarilla. Escutelo amarillo con pubescencia marrón. Alas hialinas.

c. ABDOMEN: Abdomen delgado con 5 segmentos visibles. El 1º presenta una banda negra continua. El 2º y 3º una línea amarilla longitudinal transversal continua en el tercio medio. El 4º y 5º dos líneas medias paralelas amarillas entre dos manchas amarillas oblicuas.

Figura 3. Descripción morfológica del adulto de *Allograpta exotica*.

Además, es frecuente observar a los sírfidos visitando las flores propias de los cultivos hortícolas de fruto, como es el caso de frutilla y otros contribuyendo con la polinización (Fig. 4). Por su parte es habitual encontrar sus larvas depredando un amplio rango de

especies de pulgones en cultivos de frutilla y pimiento. En cuanto *A. obliqua* se la registró como visitante floral de aliso, *Gypsophila* y *Glandularia* var. Alba INTA cuando se incorporaron como "plantas insectario" (Tabla 1).



Figura 4. a) Adulto de *Allograpta exotica* alimentándose sobre flor de frutilla. b) Larva alimentándose sobre pimiento.

Género *Toxomerus* Macquart

El género *Toxomerus* es uno de los que presenta mayor número de especies (más de 140) con una distribución en toda América. Los adultos son de tamaño pequeño, que oscila entre 5 y 8 mm. Sus larvas tienen aproximadamente 5 mm de longitud, son translúcidas y de esa manera puede observarse el tracto digestivo que toma el color de las presas de las que se está alimentando. Este género tiene la particularidad de que las hembras son capaces de colocar huevos en plantas con baja densidad de pulgones, aumentando así su valor como biocontroladores dado que reducen la incidencia de la plaga en su fase de colonización temprana

en los cultivos. Las especies identificadas hasta el momento en estas prospecciones corresponden a *Toxomerus duplicatus*, *Toxomerus watsoni*, y *Toxomerus virgulatus*, cuyas características morfológicas se presentan en la Figura 5. Cabe destacar que los adultos de *T. duplicatus* y *T. watsoni* son muy similares en su patrón de coloración y aunque *T. duplicatus* tiene entre 4-5 mm mientras que *T. watsoni* es algo más pequeño, no es posible diferenciarlos a campo sino que hay que recurrir a su disección e identificarlos a través de la genitalia de los machos. Por esta razón se considerará la misma descripción para ambas especies (Fig. 5).



a. CABEZA: Más ancha que el tórax. Ojos compuestos de color marrón rojizo oscuro. Cara y frente amarillo, polinosa.

b. TÓRAX: Negro a marrón con iridiscencia medial azulada, cubierto por pubescencia color amarillo bronce.

c. ABDOMEN: Pubescente, delgado con 5 segmentos visibles de color naranja, con bandas negras o azuladas y manchas negras. El 1º negro excepto amarillo interior y lateralmente. El 2º negro con línea media horizontal amarilla. El 3º y 4º negro con banda horizontal amarilla en 2/3 anteriores con dos puntuaciones negras gemelas mediales. El 5º amarillo con línea basal negra, en la zona central mancha ovalada alargada negra.



a. CABEZA: Más ancha que el tórax. Ojos compuestos de color marrón rojizo oscuro. Cara amarilla, brillante, pubescencia blanca.

b. TÓRAX: Negro, amarillo lateralmente, pubescencia de color bronce, excepto línea media blanca azulada. Escutelo marrón con márgenes amarillos, pubescencia amarilla y negra en el margen posterior. Ala hialina, ampliamente pubescente.

c. ABDOMEN: Con 5 segmentos visibles, delgado, amarillo y negro, con pubescencia. El 1º negro excepto amarillo interior y lateralmente. El 2º negro con una banda amarilla medial interrumpida en la zona central. El 3º, 4º y 5º negro con mácula amarilla lateral en 1/3 anterior y manchas amarillas medianas arqueadas.

Figura 5. Descripción morfológica de los adultos del género *Toxomerus*. *Toxomerus duplicatus*/*T. watsoni* (superior), *Toxomerus virgulatus* (inferior).

En las observaciones realizadas, la especie *T. duplicatus*/*T. watsoni* fue registrada como visitante floral de aliso tanto a campo como en invernadero y en trigo sarraceno y *Glandularia* var. Alba INTA, mostrando una abundancia estacional fluctuante a lo largo del año mientras que sobre flores de lobelia se observó en invernadero solo durante la primavera, mostrando un comportamiento similar a *A. exotica* (Tabla 1). Cabe destacarse a *T. duplicatus*/*T. watsoni* como las especies que

presentan gran afinidad por poner huevos sobre plantas de lechuga en las cuales las larvas completan su desarrollo alimentándose de pulgones ubicados principalmente en las hojas internas de la planta (Fig. 6), mientras que las pupas se encuentran distribuidas tanto en hojas internas como externas. La especie *T. virgulatus* fue identificada como visitante floral sobre flores de trigo sarraceno en otoño y sobre aliso en primavera, aunque es muy poco abundante en flores cercanas a cultivos hortícolas (Tabla 1).



Figura 6. Adulto (izquierda) y larva (derecha) de *Toxomerus duplicatus/watsoni* en lechuga.

Género *Syrphus* Fabricius

Los individuos de este género son de mayor tamaño comparados con las especies del género *Allograpta* y *Toxomerus* y tienen gran similitud con las abejas. La especie identificada corresponde a *Syrphus ribesii* cuyas características morfológicas se presentan en la Figura 7. Esta

especie se la ha registrado como visitante floral del cultivo de aliso en los meses de abril a julio y en flores de gypsophila durante el mes de julio (Tabla 1). Cabe destacar que su abundancia es muy variable entre los años de observación.



a. CABEZA: Más ancha que el tórax. Ojos compuestos de color marrón rojizo oscuro, cubiertos con pilosidad amarilla. Cara mayormente amarilla.

b. TÓRAX: Verde metálico cubierto por larga pubescencia amarilla.

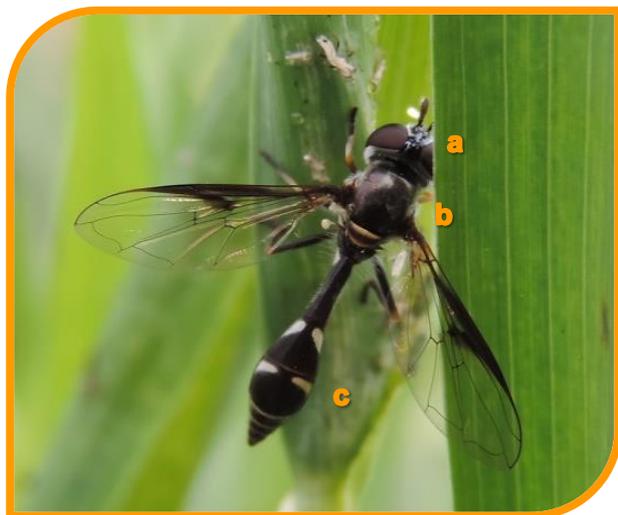
c. ABDOMEN: Oval con 5 segmentos visibles de color amarillo y negro. El 1º es completamente negro. El 2º es negro y presenta dos manchas circulares amarillas hacia los extremos. El 3º y 4º es negro y presenta una línea amarilla longitudinal transversal continua. El 5º es negro con una línea amarilla longitudinal transversal continua, pero más delgada que el 3º y 4º segmento abdominal.

Figura 7. Descripción morfológica del adulto de *Syrphus ribesii*.

Género *Pseudodoros* Matsumura

El género *Pseudodoros* se encuentra distribuido en áreas tropicales y subtropicales de África y Sudamérica. Cuenta con solo tres especies, entre ellas *P. clavatus* que está ampliamente distribuida en Argentina. Los adultos pueden medir entre 9 a 12 mm. Los machos y las hembras

presentan dimorfismo sexual, mostrando diferencias en la coloración de las alas. Las hembras presentan un área de color castaño más grande que los machos en la parte central superior (en la celda subcostal). Sus principales características morfológicas se presentan en la Figura 8.



a. CABEZA: Más ancha que el tórax. Ojos compuestos de color marrón rojizo oscuro. Cara amarilla con una franja mediana oscura.

b. TÓRAX: Color negro metálico cubierto por pubescencia amarilla. Escutelo negro amarillo basal y apicalmente

c. ABDOMEN: Delgado, peciolado, muy similar a avispas, con 5 segmentos visibles de color negro y amarillo pálido. El 1° negro y presenta dos manchas amarillas hacia los extremos. El 2° negro con marcas basolaterales pálidas emparejadas. 3° y 4° distintivas marcas amarillo pálido oblicuas emparejadas. El 5° de color negro con fina banda amarilla en la parte superior.

Figura 8. Características morfológicas del adulto de *Pseudodoros clavatus*.

A esta especie se la destaca como enemigo natural de numerosas especies de pulgones en cultivos hortícolas, apareciendo en forma espontánea en cultivo de pimiento en la zona de

estudio durante el otoño, invierno y primavera (Fig. 9). También se observa en el cultivo de cítricos, alimentándose de psílicos y de la filoxera de la vid.



Figura 9. a) Larva de *Pseudodoros clavatus* en la búsqueda de alimento, b) Larva alimentándose de un pulgón ambos en cultivo de pimiento.

Tabla 1. Especies de sírfidos registrados como visitantes florales

Especie de sírfido	Especie vegetal	Fam. botánica	Origen	Localización	Abundancia estacional			
					O	I	P	V
<i>A. exotica</i>	Aliso	Brassicaceae	Exótica	Invernadero	●	●	●	--
				Aire libre	●	●	●	●
	Trigo sarraceno	Poligonaceae	Exótica	Aire libre	●	--	●	●
	Lobelia	Campanulaceae	Exótica	Invernadero	○	○	●	--
<i>A. obliqua</i>	Aliso	Brassicaceae	Exótica	Invernadero	●	●	●	--
				Gypsophila	Caryophilaceae	Exótica	Invernadero	●
	<i>Glandularia</i> Alba INTA	var.	Verbenaceae	Nativa	Aire libre	○	○	●
<i>T. duplicatus/ T. watsoni</i>	Aliso	Brassicaceae	Exótica	Invernadero	●	●	●	--
				Aire libre	●	●	●	●
	Trigo sarraceno	Poligonaceae	Exótica	Aire libre	●	--	●	●
	<i>Glandularia</i> Alba INTA	var.	Verbenaceae	Nativa	Aire libre	○	○	●
<i>T. virgulatus</i>	Aliso	Brassicaceae	Exótica	Aire libre	○	○	●	○
	Trigo sarraceno	Poligonaceae	Exótica	Aire libre	●	--	○	○
<i>S. ribesii</i>	Aliso	Brassicaceae	Exótica	Invernadero	○	●	○	--
	Gypsophila	Caryophilaceae	Exótica	Invernadero	○	●	○	--

Referencias: ● muy abundante, ● abundancia media, ● poco abundante, ○ ausente, --- cultivo ausente

Hábitats para promover a los sírfidos en el agroecosistema hortícola

Para promover la acción de los sírfidos, sea de polinización por parte de los adultos y/o de control biológico que ejercen las larvas de la subfamilia Syrphinae, es necesario conservar los hábitats ya existentes en el agroecosistema y proveer otros nuevos que les resulten beneficiosos. Estos hábitats

Las **cortinas forestales** contribuyen de manera positiva para los sírfidos ya que crean un microclima favorable en condiciones ambientales adversas. Además, les brindan protección contra el viento, ya que en días ventosos estos insectos evitan volar y de esta manera se reduce su accionar como polinizadores o biocontroladores de plagas. Estas cortinas también les proveen recursos para su alimentación (polen y néctar) así como presas alternativas especialmente en condiciones adversas (Fig.10).

están constituidos por las cortinas forestales, los cultivos de cobertura, las "plantas banco", las franjas florales temporales introducidas o que surgen de la flora espontánea y toda "infraestructura vegetal" que les provea refugio y alimento constituido por polen, néctar y/o presas alternativas.



Figura 10. Vista de una cortina forestal.



Figura 11. Planta de trigo sarraceno.

Las flores que requieren los sírfidos para completar su ciclo vital pueden ser introducidas en el agroecosistema hortícola a través de "**franjas florales temporales**" que actúan como plantas insectario ya que suministran principalmente polen, néctar y refugio. Al asociarse plantas de aliso a cultivos de lechuga se observó una importante contribución de los sírfidos al control biológico de los pulgones en el cultivo (Fig.12). También es posible contar con los recursos florales que provea la vegetación espontánea presente en los lugares de cultivo, recomendando siempre una exhaustiva observación para no introducir o fomentar las plagas asociadas a estas plantas que puedan causar pérdidas económicas en los cultivos.

Los **cultivos de cobertura** son cultivos temporales que incluyen principalmente gramíneas (ej: avena) y leguminosas (ej: vicia, tréboles), que proveen múltiples servicios al suelo pero además, proveen alimento (polen y néctar) y refugio para los enemigos naturales entre los que se encuentran los sírfidos. Uno de los cultivos de cobertura que se usa con estos objetivos es el trigo sarraceno (Familia Polygonaceae, Fig. 11). Esta planta posee una inflorescencia de tipo racimo constituida por dos tipos de flores (brevistilas y longistilas) cuya polinización es entomófila, atrayendo así a muchos insectos entre los que se han registrado a especies del género *Toxomerus* y *Allograpta* como se señaló en la Tabla 1.



Figura 12. Planta de aliso.



Figura 13. "Planta banco".

El sistema de "**planta banco**" consiste en una planta, generalmente gramínea en la que se ha inoculado con una presa alternativa (pulgón que solo se alimenta de gramíneas) que le sirve de alimento a enemigos naturales, entre los que se encuentran los sírfidos (Fig. 13). Las hembras adultas de sírfidos al detectar las colonias de pulgones existentes sobre las gramíneas colocan huevos asegurándose así el alimento para las larvas. Este sistema de "planta banco" generalmente se utiliza para colocarlos asociados a cultivos en invernadero, pero también pueden darse naturalmente sobre gramíneas espontáneas que se desarrollan a campo actuando en ambos casos como reservorios de enemigos naturales.

Conclusión

Este trabajo de prospección ha permitido conocer la riqueza de sírfidos presentes en el agroecosistema, ampliar la distribución de las especies de interés para el control biológico de las plagas hortícolas, conocer la abundancia estacional y preferencia de las especies florales sobre las que actúan como

potenciales polinizadores. A modo de conclusión puede destacarse que la riqueza de sírfidos y por lo tanto de su acción benéfica en los sistemas hortícolas depende de la existencia de hábitats seminaturales o introducidos que sostengan a las poblaciones a lo largo del año.

Bibliografía

- BORGES, Z. M.; COURI, M. S. 2009. Revision of *Toxomerus* Macquart, 1855 (Diptera: Syrphidae) from Brazil with synonymic notes, identification key to the species and description of three new species. *Zootaxa* 2179: 1–72.
- BUGG, R. L.; COLFER, W. E.; SMITH, .A.; CANNON, J. 2008. Flower flies (Syrphidae) and other biological control agents for aphids in vegetable crops. UC Peer Reviewed. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 8285.
- CASTRESANA, J.; PAZ, R. 2018. Manejo agroecológico del pulgón en cultivo de pimiento. Colección divulgación. Ediciones INTA. 16p.
- CEVALLOS, E. S. 1973. *Allograpta exotica* Wiedemann y *Syrphus shorae* Fluke, dos Syrphidae (Diptera) predadores de áfidos en maíz. *Revista Peruana de Entomología*. 16: 24-29.
- CURRAN, C.H. 1930. New Diptera belonging to the genus *Mesogramma* Loew (Syrphidae). *American Museum Novitates* 405: 1–14.
- DÍAZ, B. M. 2020. El uso del aliso (*Lobularia maritima*) para promover artrópodos benéficos en el agroecosistema hortícola. Ediciones INTA, Buenos Aires, 29p. ISBN 978-987-8333-33-5 (digital).
- FREITAS, C. 1982. Estudos sobre os Syrphidae Neotropicais. I: Redescricao de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) (Diptera). *Revista Brasileira da Biologia* 42: 583-587.
- MAZA, N.; DÍAZ, B. M. 2016 Sírfidos (Diptera: Syrphidae) asociados a la producción de lechuga agroecológica, nuevos registros para Entre Ríos, Argentina. *Horticultura Argentina* Vol 35 N°88.
- METZ, M.; THOMPSON, F. C. 2001. A revision of the larger species of *Toxomerus* (Diptera: Syrphidae) with description of a new species. *Studia Dipterologica* 8: 225–256.
- MIRANDA, G. F. G.; YOUNG, A. D.; LOCKE, M. M.; MARSHALL, S. A.; SKEVINGTON, J. H.; THOMPSON, F. C. 2013. Key to the Genera of Nearctic Syrphidae. *Canadian Journal of Arthropod Identification* 23: 1-351.
- Say, T. 1823. Descriptions of dipterous insects of the United States. *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*.

Los "sífidos" o "moscas de las flores" (Diptera: Syrphidae) son insectos cuyos adultos actúan como polinizadores mientras que las larvas de la Subfamilia Syrphinae contribuyen al control biológico de las plagas. La prospección de sírfidos en el agroecosistema hortícola del nordeste de Entre Ríos ha permitido conocer la riqueza de especies y ampliar la distribución de las que tienen interés para el control biológico. Además, se ha determinado la abundancia estacional de las principales especies identificadas y la preferencia por las especies florales sobre las que actúan como potenciales polinizadores. Para promover la acción y conservación de estos insectos benéficos es indispensable proveer hábitats que les suministren alimento y refugio dentro de los sistemas productivos.



INTA | Ediciones



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina