

Moscas minadoras del girasol y sus enemigos naturales

VALLADARES, G¹; SALVO, A¹; SAINI, E²

RESUMEN

Las “moscas minadoras” se caracterizan por excavar túneles (“minas”) en el interior de las hojas, consumiendo el mesófilo y dejando intacta la epidermis foliar o, al menos, su pared externa. Hay especies cuyas larvas, en lugar de realizar estas galerías en las hojas, viven y se alimentan en el interior de otros tejidos vegetales, barrenando tallos, semillas, frutos, etc. Por consiguiente, y desde el punto de vista del posible control biológico de estos organismos perjudiciales, resulta de sumo interés el hecho de poder identificar las distintas especies a través del daño que efectúan a la planta hospedera. En consecuencia, se brinda una clave práctica para el reconocimiento de las especies asociadas al cultivo de girasol, a partir de la observación del daño y también una síntesis de la información disponible sobre cada una de ellas. Por último, y teniendo en cuenta que los enemigos naturales (particularmente los parasitoides), ejercen un efecto importante sobre las poblaciones de las moscas minadoras, se presenta información sobre los organismos benéficos asociados a agromicidos del girasol, como posibles agentes de regulación.

Palabras clave: *Helianthus annuus*, girasol, moscas minadoras, Agromyzidae, parasitoides.

ABSTRACT

Leaf-mining flies excavate tunnels (mines) within plant leaves, consuming the mesophyll while leaving the epidermal leaf surface undamaged. In some species, larvae feed and live within other plant tissues, e.g. as stem, seed or fruit borers. The possibility of species identification from the pattern of damage on the host plants is highly relevant from a pest control perspective. Therefore, a practical identification key is provided to allow recognizing species associated to sunflower crops on the basis of damage observation. Also, available information on each species has been updated and summarized. Moreover since natural enemies, particularly parasitoids, represent an important mortality factor on leaf-mining fly populations, information is also provided about parasitoids associated to sunflower agromyzids, which might contribute to population regulation of their hosts.

Keywords: *Helianthus annuus*, sunflower, leaf-miner fly, Agromyzidae, parasitoids

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Los integrantes de la familia Agromyzidae son comúnmente conocidos como “moscas minadoras”, en alusión al hábito larval más frecuente en el grupo que consiste en excavar túneles (“minas”) en el interior de las hojas, consumiendo el mesófilo y dejando intacta la epidermis foliar o, al menos, su pared externa. Las larvas se encuentran así

en una cavidad aislada del ambiente exterior, la cual se percibe externamente como una línea que se va ensanchando paulatinamente o como una mancha irregular, de coloración más clara o más oscura que la del resto de la hoja. Hay especies cuyas larvas, en lugar de realizar estas galerías en las hojas, viven y se alimentan en el interior de otros tejidos vegetales, barrenando tallos, semillas, frutos, etc (Spencer, 1990; Valladares, 2008).

¹Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba e Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, FCEFYN, Edificio de Investigaciones Biológicas, Av. Vélez Sársfield 1611, (X5016 GCA) Córdoba.

²IMYZA- INTA Castelar, C.C. 25, 1712, Castelar, Buenos Aires.

Recibido 25 de octubre de 2010 // Aceptado 13 de junio de 2011 // Publicado online 13 de julio de 2011

Se han descrito hasta el momento aproximadamente 2750 especies, varias de las cuales revisten importancia económica, constituyendo serias plagas agrícolas (Spencer, 1973; Dempewolf, 2004). Cinco especies revisten importancia económica para el cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) en distintos lugares del mundo, según Dempewolf (2004): *Chromatomyia horticola* (Goureau), *Melanagromyza minimoides* Spencer, *Napomyza lateralis* (Fallén), *Nemorimyza maculosa* (Malloch) y *Liriomyza trifolii* (Burgess). Más recientemente otra especie, *Melanagromyza viridis* (Frost) ha sido registrada en aquenios de girasol en México, aparentemente sin causar daños económicos (Palacios Torres *et al.*, 2008). Seis especies pueden hallarse sobre girasol en nuestro país. Las más conocidas son *M. minimoides* o “mosquita del capítulo” y *Melanagromyza cunctanoides* Blanchard, “la mosca minadora del girasol”. Las restantes son minadoras de hojas (Valladares *et al.*, 1999; Valladares, 2004). A continuación, se brinda una clave práctica para el reconocimiento de las especies involucradas a partir de la observación del daño y, posteriormente, una síntesis de la información disponible sobre cada una de ellas.

Teniendo en cuenta que los enemigos naturales, particularmente los parasitoides, ejercen un efecto importante sobre las poblaciones de las moscas minadoras (Salvo &

Valladares, 2007), se presenta además información sobre los organismos asociados a agromícidos del girasol como posibles agentes de regulación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos empleados para la realización de este trabajo provienen de relevamientos bibliográficos y de una base de datos y colección propia resultante de recolecciones no sistematizadas realizadas en múltiples fechas y localidades de la provincia de Córdoba, incluyendo descripción de daños y ejemplares de todas las especies mencionadas, depositados en la colección Entomológica de la Cátedra de Entomología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Universidad Nacional de Córdoba). Los registros de las especies aquí mencionadas han sido publicados en distintos trabajos, como se menciona en la introducción, unificándose y ampliándose aquí por primera vez la información correspondiente al girasol como planta hospedante.

RESULTADOS

Clave práctica para identificar las especies de agromyzi-
dae asociadas al girasol en la argentina.

- 1. Daños en tallos y/o inflorescencias (larvas barrenadoras), adultos negros con reflejos metálicos verdosos 2
- 1'. Daños en hojas (larvas minadoras), adultos sin reflejos metálicos 3
- 2. Larvas barrenadoras de tallos y pecíolos, hembras con ovipositor normal
..... **Melanagromyza cunctanoides** Blanchard (fig. 1)
- 2'. Larvas barrenadoras de inflorescencias, hembras con ovipositor alargado (1/3 longitud total del abdomen) **Melanagromyza minimoides** Spencer (fig. 2)
- 3. Minas foliares formando cámaras amplias (fig. 3 y 4) 4
- 3'. Minas foliares lineales, largas y finas (fig. 5 y 6) 5
- 4. Cámara pardo oscura, visible por el haz de la hoja, pupación externa; adultos totalmente negros..... **Nemorimyza maculosa** (Malloch) (fig. 3)
- 4'. Cámara blanca visible por el haz foliar, produce ligero enrulamiento, la pupa permanece dentro de ella; adultos negros con cabeza y laterales del tórax amarillos **Calycomyza platyptera** (Thomson) (fig. 4)
- 5. Mina blanquecina visible por el haz foliar, de recorrido irregular, pupación fuera de la hoja **Liriomyza huidobrensis** (Blanchard) (fig. 5)
- 5'. Mina visible por el envés foliar, paralela a las nervaduras, pupación dentro de la hoja **Liriomyza spencerella** Valladares (fig. 6)

Clave: Nota. Esta clave es sólo para fines prácticos y está restringida a insectos criados de girasol en la Argentina. La identificación segura de especies de Agromyziidae requiere el examen de la genitalia de los machos.



Figura 1. Daño de *Melanagromyza cunctanoides* en tallo de girasol.



Figura 3. Mina de *Nemorimyza maculosa* en hoja de crisantemo.



Figura 2. Daño por *Melanagromyza minimoides* en inflorescencia de girasol.



Figura 4. Mina de *Calycomyza platyptera* en hoja de girasol.



Figura 5a. Daño de *L. huidobrensis*



Figura 5c. Pupa de *L. huidobrensis*



Figura 5b. Larva de *L. huidobrensis*



Figura 5d. Adulto de *L. huidobrensis*

Figura 5. Mina de *Liriomyza huidobrensis* en hoja de crisantemo, larva, pupa y adulto de *L. huidobrensis*.

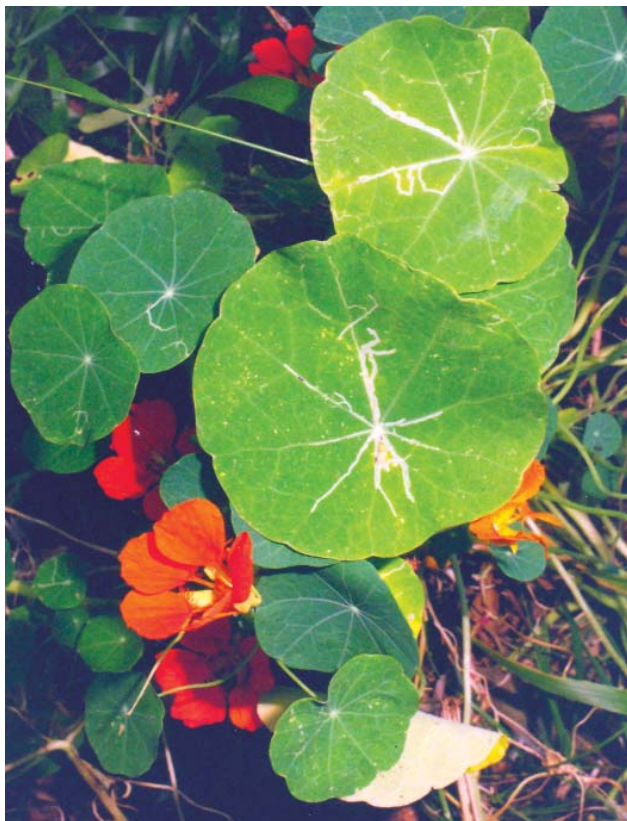


Figura 6. Mina de *Liriomyza spencerella* en hoja de girasol.

***Melanagromyza cunctanoides* Blanchard, 1954**

Conocida como “la mosca del girasol”, en esta especie los adultos miden de 2 a 3 mm de envergadura alar y se caracterizan por presentar coloración negra con reflejos metálicos verdosos.

Se la conoce solamente en la Argentina, en las regiones donde se cultiva girasol, incluyendo Buenos Aires, Córdoba, La Pampa y Santa Fe.

Las hembras oviponen bajo la epidermis del tallo y los pecíolos. Las pequeñas larvas barrenan el tallo excavando galerías longitudinales. Pupan dentro de la galería, tras excavar un orificio en la pared del tallo, por donde emergerá el adulto (Blanchard, 1954).

Hospedantes alternativos incluyen otras asteráceas: *Anthemis cotula*, *Tagetes* sp., *Gnaphalium cheiranthifolium*, *Verbesina eucelioides* (Blanchard, 1954; De Santis *et al.*, 1976; Valladares, 2004).

Las galerías, si son abundantes, interrumpen la circulación normal de la savia, lo que, sumado al debilitamiento mecánico producido, favorecería el quiebre y el volcado temprano de los tallos antes de que las semillas maduren. El daño a los cultivos puede ser significativo, particular-

mente si éstos son atacados en etapa temprana (Blanchard, 1954), aunque no se han publicado estudios de cuantificación de daños. Además, se estima que *M. cunctanoides* es portador de bacterias (Quillehauquy *et al.*, 2006) *Erwinia carotovora* y *Xanthophoma* sp. que provocan la destrucción de la médula del girasol (<http://www.senasa.gov.ar>), por lo que el barrenador es considerado un agente activador de la podredumbre del tallo.

La permanencia de la pupa dentro del tallo, particularmente en la parte inferior, permite esperar que sus poblaciones se vean favorecidas por la permanencia del rastrojo en el campo. No sorprende, entonces, que la plaga se presente en mayor medida en cultivos realizados con siembra directa a diferencia de los casos en los cuales se utiliza convencional (ej. <http://www.agromail.net/agro/Girasol/>). También la humedad favorecería su propagación. En los últimos años, se han observado con creciente frecuencia los daños en tallos de girasol atribuibles a esta especie (Quillehauquy *et al.*, 2006) y no se conocen métodos efectivos de control.

***Melanagromyza minimoides* Spencer, 1966**

Los adultos son más pequeños que los de *M. cunctanoides* (1.6 - 2.2 mm) y se caracterizan porque las hembras poseen el ovipositor muy alargado.

Presenta una distribución relativamente amplia en América, desde la Argentina hasta los Estados Unidos.

La “mosquita del capítulo” ovipone entre los primordios de las flores tubulares del capítulo y sus larvas perforan la parte inferior de las flores y los granos en formación, alimentándose en su interior y pasando de una a otra flor por la parte basal, con lo que impiden la formación de semillas. La pupa se encuentra en el ovario de una flor o sobre él, envuelta por la corola o completamente al descubierto. Pueden también barrenar semillas, pupando entonces en su interior (Valladares *et al.*, 1982).

Varias compuestas, en los géneros *Aster*, *Borrchia*, *Helienium*, *Melanthera*, *Rudbeckia* y *Verbesina* han sido registradas como hospedantes alternativos; en la Argentina: *Verbesina eucelioides* y *Viguiera tucumanensis* (Valladares, 2004).

En Uruguay, se observó que el 100% de los capítulos estuvieron dañados, con pérdidas promedio de 20 o 30% de las flores, según la variedad, registrándose los mayores daños en las siembras tardías (Zerbino, 2001). En la Argentina se ha registrado un incremento sostenido de los daños en cultivos de girasol desde el Chaco hasta el sur de la provincia de Buenos Aires, alcanzando al 30% de las plantas (Quillehauquy *et al.*, 2006) y valores variables en la región pampeana (Ves Losada & Figueruelo, 2006).

Nemorimyza (Amauromyza) maculosa (Malloch, 1913)

Los adultos (2,4 - 3,2 mm) son enteramente negros, salvo por los balancines que son blancos con una característica mancha externa negra.

Está bien distribuida a lo largo del continente americano, desde Canadá hasta la Argentina.

El daño es característico: aparece una gran mancha de color pardo oscuro en la cara superior de la hoja, resultante de la actividad conjunta de varias larvas. Prácticamente todo el espesor del mesófilo es consumido, por lo que la parte afectada se necrosa. Completado su desarrollo, las larvas abandonan la hoja y pupan en el suelo.

Además de girasol, en la Argentina se la ha encontrado también en otras compuestas cultivadas: *Artocytis* sp, *Calendula officinalis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Chrysanthemum morifolium*, *Cynara cardunculus*, *Dahlia variabilis*, *Helianthus annuus*, *Tagetes* spp, *Tithonia rotundifolia* y silvestres: *Bidens pilosa*, *Conyza* sp, *Zinnia elegans* (Valladares, 2004; Valladares *et al.*, 1999).

Causa perjuicios económicos en varias especies ornamentales y comestibles, siempre dentro de la familia Asteraceae, y particularmente en plantas jóvenes (Spencer, 1973; Dempewolf, 2004). Su importancia para el girasol no ha sido cuantificada, pero está incluida en la lista de plagas con regulación cuarentenaria de EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), categoría A1 (<http://www.eppo.org/QUARANTINE/listA1.htm>) esencialmente por su importancia como plaga en cultivos de crisantemo (Weems & Dekle, 1999).

Calycomyza platyptera (Thomson, 1869)

Las moscas adultas (aproximadamente 2 mm) presentan marcas amarillas en la parte frontal de la cabeza, los balancines y laterales del tórax, en contraste con la coloración negra del resto del cuerpo.

Se distribuye en América, desde Canadá hasta la Argentina.

Las larvas excavan minas características en hojas de Asteraceae. Comienzan con un trayecto lineal, muy fino y corto, por el envés de la hoja; luego se desarrolla una cámara blanquecina, generalmente sobre una nervadura, visible por el haz foliar, induciendo un enrulamiento característico en la hoja; el pupario permanece dentro de la cámara, adherido al piso de la misma (Valladares, 1992). En el laboratorio, el ciclo huevo-adulto se cumple de 4 a 5 semanas (Gratton & Welter, 2001).

Las plantas hospedantes en la Argentina incluyen: *Helianthus annuus*, *Tithonia rotundifolia*, *Bidens pilosa*, *Par-*

thenium hysterophorus, *Zinnia elegans*, *Z. peruviana* (Valladares, 1992, 2004; Valladares *et al.*, 1999). Registros en otros lugares incluyen además especies de *Ambrosia*, *Aster*, *Baccharis*, *Conyza*, *Erigeron*, *Eupatorium*, *Gnaphalium*, *Grindelia*, *Helenium*, *Heliopsis*, *Heterotheca*, *Senecio*, *Solidago*, *Xanthium* (Spencer, 1990).

A altas densidades la pérdida del área fotosintética podría ser importante, pero las poblaciones de esta especie son generalmente bajas, tanto en la Argentina como en Florida, donde también se lo ha registrado en girasol (Gratton & Welter, 2001).

Liriomyza huidobrensis (Blanchard, 1926)

Los adultos miden de 1,7 a 2,4 mm, siendo los machos menores que las hembras y variando el tamaño según la planta hospedante (Videla *et al.*, 2006). Son de coloración general negro mate, con cabeza predominantemente amarilla, incluyendo las antenas, el escutelo y gran parte de la mesopleura. Los fémures son también amarillos característicamente estriados de negro.

Actualmente se considera que *L. huidobrensis* es en realidad un complejo de especies crípticas, posiblemente con diferencias en la distribución geográfica, preferencias de hospedador y otras características biológicas (Scheffer & Lewis, 2001). Asimismo, es muy difícil separarla de otras especies perjudiciales sin analizar la genitalia de los machos.

Descrita por primera vez a partir de individuos recolectados en la Argentina, su distribución originalmente Neotropical se ha expandido hasta ser prácticamente cosmopolita (Dempewolf, 2004). En la Argentina, ha sido citada para las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Jujuy y Tucumán, aunque posiblemente se extienda por todo el país (Valladares, 2004).

Las larvas excavan en las hojas, galerías que aparecen como líneas blanquecinas, junto a las nervaduras o con un recorrido irregular serpenteante, según la planta (Valladares, 1984a) y luego se dejan caer para pupar en el suelo. El ciclo vital puede completarse en 14-57 días dependiendo de la temperatura (Head *et al.*, 2002) y de la planta en la cual se desarrolla (Videla *et al.*, 2006), pudiendo tener varias generaciones al año.

Es una especie sumamente polífaga, además de girasol en la Argentina se ha registrado en *Apium graveolens* (Apio), *Bellis perennis* (Coqueta), *Beta vulgaris* var. *cycla* (Acelga), *Beta vulgaris* var. *rapacea* (Remolacha), *Calendula officinalis* (Caléndula), *Callistephus chinensis* (Reina margarita), *Capsicum annum* (Pimiento), *Chrysanthemum morifolium* (Crisantemo), *Chrysanthemum leucanthemum* (Margarita), *Cichorium intybus* (Achicoria), *Cineraria* sp (Cineraria), *Cucumis melo* (Melón), *Cucumis sativus* (Pepino),

Cucurbita maxima (Zapallo), *Cucurbita maxima* var. *zapallito* (Zapallito), *Cucurbita moschata* (Calabaza), *Dahlia variabilis* (Dalia), *Dianthus carioophylus* (Clavelina), *Gypsophylla elegans* (Flor de ilusión), *Helianthus annuus* (Girasol), *Lactuca sativa* (Lechuga), *Lathyrus latifolius* (Arvejilla), *Lathyrus odoratus* (Arvejilla), *Linum* sp. (Lino), *Lycopersicon sculentum* (Tomate), *Medicago sativa* (Alfalfa), *Papaver rhoeas* (Amapola), *Petunia* sp. (Petunia), *Phaseolus vulgaris* (Poroto), *Phlox drummondii* (Flox), *Pisum sativum* (Arveja), *Ranunculus asiaticus* (Marimonia), *Solanum melongena* (Berenjena), *Solanum tuberosum* (Papa), *Tagetes tenuifolia* (Copete), *Vicia faba* (Haba), *Viola tricolor* (Pensamiento). Las hospederas no cultivadas incluyen *Amaranthus* sp., *Arctium minus* (Bardana), *Brassica rapa*, *Conyza* sp., *Chenopodium ambrosioides*, *Datura ferox* (Chamico), *Oxalis* sp. (Trébol), *Taraxacum officinale* (Diente de león), *Zinnia elegans* (Flor de papel).

La alimentación de las larvas y las punciones realizadas por las hembras adultas para oviponer y alimentarse pueden ocasionar severos daños en las plantas al reducir la tasa fotosintética (Parrella *et al.*, 1985). Esta capacidad de daño, sumada a su multivoltinismo, polifagia y alta capacidad para desarrollar resistencia a los insecticidas, han llevado a que *L. huidobrensis* sea considerada una especie plaga en todas las regiones en donde se desarrolla, siendo en América uno de los minadores más importantes desde el punto de vista agrícola (Spencer, 1973). Si bien no representa un problema de importancia para el girasol, en la Argentina causa daños particularmente en cultivos de papa (López, 2007) y haba (Valladares *et al.*, 1996). Es considerada plaga cuarentenaria (categoría A2) en la Unión Europea (EPPO 2005).

Liriomyza spencerella Valladares, 1984

Es la especie de menor tamaño entre las que se encuentran en girasol (1,6 a 1,9 mm), de color negro brillante, con una pequeña mancha amarilla a cada lado de la base del escutelo y con frente, mesopleura, escutelo y fémures predominantemente amarillos.

Se la conoce solamente en la Argentina, donde fue registrada en Córdoba y Tucumán (Valladares, 2004).

Las larvas minan hojas en Asteraceae, produciendo galerías visibles sólo por el envés de las hojas, con aspecto lineal, blanquecinas, onduladas, junto a las nervaduras. Pupan característicamente dentro de la hoja el pupario, haciendo prominencia en la superficie inferior de la hoja, cubierto apenas por la epidermis foliar (Valladares, 1984b).

Además de girasol, se la ha registrado en *Calendula officinalis* y *Chrysanthemum morifolium* entre las plantas cultivadas, y en *Bidens pilosa*, *Chromolaena hookerianum*, *Ophryosporus axilliflorus*, *Senecio bonariensis* y *S. griesebachii* entre las silvestres (Valladares *et al.*, 1999; Spencer 1990).

La especie se encuentra siempre a bajas densidades poblacionales, sin que se hayan registrado daños económicos.

Enemigos naturales de las moscas minadoras.

Predadores

Dípteros de especies similares a las que aquí nos ocupan son presas de diversas especies de insectos, arañas y aves en distintas regiones (Cisneros y Mujica, 1998, Minkenberg y Van Lenteren, 1986; Rauf, Merle Shepard y Johnson, 2000; Rajeswaran *et al.*, 2005), aunque la actividad de estos predadores no ha sido aún descripta para nuestras especies sobre el cultivo de girasol. Ninfas y adultos de chinches de las familias Anthocoridae (*Orius*), Lygaeidae (*Geocoris*) y Nabidae (*Nabis*) predan sobre huevos, mientras que larvas de Chrysopidae (*Neuroptera*) se han observado alimentándose, tanto de huevos como de larvas de minadores de hojas. Algunas especies de escarabajos de suelo predan sobre las pupas de aquellos dípteros agromicidos que permanecen enterradas hasta la emergencia de los adultos: Carabidae (*Calosoma* y *Pterostichus*) Cicindelidae (*Megacephala*) y Staphylinidae. Algunas tijeretas (Dermaptera: Labiduriidae) y también ciertas especies de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) pueden alimentarse de pupas, mientras que muchas arañas, tanto cazadoras como tejedoras, en las familias Araneidae, Anyphaenidae, Clubionidae, Lycosidae, Salticidae y Theridiidae, se han registrado predando sobre moscas adultas (y en algunos casos también pupas) de agromicidos. Moscas predatoras de las familias Empididae, Dolichopodidae y Muscidae predan sobre moscas minadoras adultas y junto con algunas arañas, son prácticamente los únicos predadores conocidos para agromicidos del género *Melanagromyza*.

Parasitoides

Son pequeñas avispas que oviponen sobre huevos, larvas, pupas o adultos y cuyas larvas matan a su hospedador al completar su desarrollo. Los parasitoides constituyen una fuente importantísima de mortalidad para los insectos minadores de hojas (Salvo & Valladares, 2007). En la Argentina se han citado 10 especies de parasitoides asociadas a dípteros agromicidos en girasol (Valladares *et al.*, 1982; De Santis *et al.*, 1976; Díaz y Valladares, 1979; Salvo, 1996; Valladares *et al.*, 1999) (Tabla 1).

La gran mayoría de las especies mencionadas para la Argentina se comportan como endoparasitoides (se alimentan dentro del cuerpo del hospedador) larvopupales (es decir, oviponen en las larvas minadoras y emergen cuando ya se ha formado el pupario). Se desconoce la biología de las especies de *Syntomopus*, aunque se consigna que emergen de los puparios de *Melanagromyza*. En cuanto a su rango

Agromicido hospedante	Familia y Especie de Parasitoide
<i>Amauromyza maculosa</i>	Braconidae <i>Phaedrotoma mesoclypealis</i> Van Achterberg & Salvo, 1997*
<i>Liriomyza huidobrensis</i>	Pteromalidae <i>Halticoptera helioponi</i> De Santis, 1976*
<i>Liriomyza spencerella</i>	Eulophidae <i>Chrysocharis flacilla</i> (Walker 1842)* <i>Chrysocharis vonones</i> (Walker, 1839) * Pteromalidae <i>Thinodytes</i> Graham sp.*
<i>Melanagromyza cunctanoides</i>	Figitidae <i>Agrostocynips clavatus</i> Diaz 1976* Pteromalidae <i>Halticoptera helioponi</i> De Santis, 1976* <i>Syntomopus gracilis</i> De Santis, 1976** <i>Syntomopus parisii</i> De Santis, 1976**
<i>Melanagromyza minimoides</i>	Figitidae <i>Norlandiella abdominalis</i> Diaz, 1982 ** Pteromalidae <i>Halticoptera semifrenata</i> De Santis, 1982 **

Tabla 1. Parasitoides asociados a moscas minadoras sobre plantas de girasol, en Argentina.

* Especies registradas además sobre otras especies de minadores en la región de estudio.

** Especies citadas únicamente sobre ese hospedador.

de hospedadores, la mayoría de las especies de parasitoides asociadas a minadores de hojas son comunes a otras especies que no atacan el girasol, mientras que la mayoría de las que parasitan a los barrenadores sólo se han registrado sobre esas especies.

Por su mayor exposición a los enemigos naturales, se predice que los minadores de hojas presenten mayores tasas de predación y parasitismo que las especies que barrenan tallos e inflorescencias y se encuentran protegidas (Hawkins, 1994). En nuestro país y para ambos grupos de especies, los complejos parasíticos observados sobre girasol son pobres en comparación a los descritos para otras especies de agromicidos a escala mundial. Seguramente nuevos estudios revelarán una comunidad de enemigos naturales mucho más rica que la observada hasta al momento para estos dípteros asociados al cultivo de girasol.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos las valiosas sugerencias de dos revisores anónimos y el apoyo de INTA (AEPV1541). GV y AS son investigadores de CONICET, ES es investigador de INTA.

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCHARD, E. E. 1954. Sinopsis de los agromicidos argentinos (Diptera, Agromyzidae). Min. Agric. Ganad. (A) 56: 1-50.
- CISNEROS, F. & N. MUJICA. 1998. The leafminer fly in potato: plant reaction and natural enemies as natural mortality factors. CIP Program Report. Lima Perú.
www.cipotato.org/Market/PgmRprts/pr97-98/16leafmi.pdf Verificado: 15 de abril de 2011
- DE SANTIS, L., N. B. DÍAZ & I. REDOLFI. 1976. La mosca del girasol (Diptera: Agromyzidae) y sus himenópteros parasitoides. Dusenía 9: 31-38.
- DEMPEWOLF, M. 2004. Arthropods of Economic Importance: Agromyzidae of the World. ETI – UNESCO, Amsterdam (CD-ROM).
- DIAZ, N. B. & VALLADARES, G. R. 1979. Nota sobre *Agrostocynips clavatus* y sus agromicidos hospedantes (Hymenoptera: Chalcidoidea). Neotropica 25 (73): 23-26
- EPPO (2005). *Liriomyza* spp. EPPO Bulletin 35: 335-344.
- GRATTON, C. & S. C. WELTER. 2001. Parasitism of Natural Populations of *Liriomyza helianthi* Spencer and *Calycomyza platyptera* (Thomson) (Diptera: Agromyzidae). Biol. Control 22: 81-97.
- HAWKINS, B. A. 1994. Pattern and process in host-parasitoid interactions. Cambridge University Press, Cambridge. 190 pp.

- HEAD, J., K. F. A. WALTERS & S. LANGTON. 2002. Utilization of morphological features in life table studies of *Liriomyza huidobrensis* (Dipt., Agromyzidae) developing in lettuce. *J. App. Ent.* 126: 349–354.
- LOPEZ, R. 2007. Determinación del nivel de daño económico de la “mosca minadora de la hoja” *Liriomyza huidobrensis* Blanchard en dos variedades de papa para industria. Tesis de Maestría. Unidad Integrada Balcarce, INTA-Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, 66pp.
- MINKENBERG, O. & J. VAN LENTEREN. 1986. The leafminers *Liriomyza bryoniae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae), their parasites and host plants: a review. *Agric. Univ. Wagenigen Papers* 86 (2): 1-50.
- PALACIOS TORRES, R. E., J. ROMERO-NÁPOLES, J. ETIENNE, J. L. CARRILLO-SÁNCHEZ, J. M. VALDEZ-CARRASCO, H. BRAVO-MOJICA, S. D. KOCH, V. LÓPEZ MÁRTINEZ & A. P. TERÁN-VARGAS. 2008. Identificación, distribución y plantas hospederas de diez especies de Agromyzidae (Insecta: Diptera), de interés gronómico en México. *Acta Zool. Mex.* 24: 7-32.
- PARRELLA M. P., V. P. JONES, R. R. YOUNGMAN & L. M. LE-BECK. 1985. Effect of leaf mining and leaf stippling of *Liriomyza* spp. on photosynthetic rates of chrysanthemum. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 78: 90-93.
- QUILLEHAUQUY, V., F. QUIROZ, P. MANETTI & V. PEREYRA. 2006. Dos especies del género *Melanagromyza* (Diptera) causan problemas en cultivos de girasol. XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas, San Fernando del Valle de Catamarca. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/Posters/36/quille.htm> Verificado: 15 de abril de 2011
- RAJESWARAN, J., P. DURAIMURUGAN & P.S. SHANMUGAM. 2005. Role of spiders in agriculture and horticulture ecosystem. *J. Food. Agric. Env.* 3 (3-4): 147-152.
- RAUF, A., B. MERLE SHEPARD & M. W. JOHNSON. 2000. Leafminers in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia: surveys of host crops, species composition and parasitoids. *Int. J. Pest Manag.* 46(4): 257-266
- SALVO, A. 1996. Diversidad y estructura en comunidades de parasitoides (Hymenoptera: Parasitica) de minadores de hojas (Diptera: Agromyzidae). Tesis Doctoral. Fac. Cs. Ex. Fis. y Nat. Universidad Nacional de Córdoba.
- SALVO, A. & G. VALLADARES. 2007. Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. *Ciencia e Investigación Agraria*, 34(3): 167-256.
- SCHEFFER, S. J. & M. L. LEWIS. 2001. Two nuclear genes confirm mitochondrial evidence of two cryptic species within *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 94(5): 648-653.
- SPENCER, K. A. 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. Dr. W. Junk, The Hague.
- SPENCER, K. A. 1990. Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera). *Series Entomologica* 45. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 444 pp.
- VALLADARES, G. 2008. En: Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, vol. 2. Claps, L.E.; G. Debandi & S.A. Roig-Juñent (Eds.). Sociedad Entomológica Argentina ediciones, Tucumán, pp. 281-291.
- VALLADARES, G. 2004. Agromyzidae (Diptera). En: Cordo, H., G. Logarzo, K. Braun & O. Di Iorio (eds.), Catálogo de los insectos fitófagos de la Argentina y sus plantas asociadas, South American Biological Control Laboratory, USDA-ARS- Sociedad Entomológica Argentina, Buenos Aires, pp. 204 - 211.
- VALLADARES, G. R. 1984a. Sobre el Género *Liriomyza* Mik 1894 (Diptera, Agromyzidae) en la República Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 43(1-4): 13-36.
- VALLADARES, G. R. 1984b. Una nueva especie de *Liriomyza* Mik (Diptera, Agromyzidae) de la Argentina. *Neotropica*, 30 (84):245-249.
- VALLADARES, G. R. 1992 (91). Contribución al conocimiento de las especies de *Calycomyza Hendel* (Diptera, Agromyzidae) minadoras de hojas en la Argentina. II. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 50(1-4): 179-200.
- VALLADARES, G. R., N. DÍAZ & L. DE SANTIS. 1982. Tres notas sobre dípteros agromicidos de la República Argentina y sus himenópteros parasitoides (Insecta). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 41(1-4): 319-330.
- VALLADARES, G., D. PINTA & A. SALVO. 1996. La mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) en cultivos hortícolas de Córdoba. *Horticult. Argent.* 15: 1-6.
- VALLADARES, G., A. SALVO, & M. VIDELA. 1999. Moscas minadoras en cultivos de Argentina. *Horticultura Argentina* 18(44-45): 56-61.
- VES LOSADA J. & A. FIGUERUELO. 2006. Mosquita del Capítulo del girasol en la Región Semiárida Pampeana Central. Material Didáctico Taller Problemas Emergentes Girasol. Balcarce, 06.07.2006.
- VIDELA, M., G. VALLADARES & A. SALVO. 2006. A tritrophic analysis of host preference and performance in a polyphagous leafminer. *Entomol. Exp. Appl.*, 121: 105–114.
- WEEMS, H. V. & G. W. DEKLE. 1999. Blotch Leafminer, *Amauromyza maculosa* (Malloch) (Insecta: Diptera: Agromyzidae). *DPI Entomology Circular* 132: 1- 3. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN23000.pdf> Verificado: 15 de abril de 2011.
- ZERBINO, M. S. 2001. Mosquita del capítulo del girasol, nueva plaga. *Agrociencia* 5 (1): 90-91.