

Notas ecológicas de esponjas dulceacuícolas parasitadas por larvas de *Sisyra iridipennis* Costa, 1884 (Neuroptera: Sisyridae) en el río Águeda (Salamanca, España).

Ecological notes of freshwater sponges parasitized by *Sisyra iridipennis* Costa, 1884 (Neuroptera: Sisyridae) larvae in the Agueda River (Salamanca, Spain)

JAVIER MORALES

Área de Biología Animal. Universidad de Salamanca. E-37007. Salamanca, Spain.

E-mail: mormarja@usal.es

<http://orcid.org/0000-0002-7063-563X>-ORCID

(Recibido: 03/02/2020; Aceptado: 09/07/2020)

Resumen

Se describe la presencia novedosa del neuróptero *Sisyra iridipennis* en la cuenca alta del río Águeda, en el SO de Salamanca. Se encontraron individuos en varios estadios larvarios sobre dos especies de esponjas dulceacuícolas típicas de aguas frías y oligotróficas: *Spongilla lacustris* y por primera vez sobre *Heteromeyenia baileyi*. Se encontraron principalmente durante la fase de estiaje del río, entre agosto y octubre, con las masas de esponjas en avanzado estado de reducción de tejidos y con formación de gran cantidad de gémulas de resistencia.

Palabras clave: esponjas dulceacuícolas; Neuroptera; Sisyridae; distribución; ríos oligotróficos; Cuenca del Duero.

Abstract

The novel presence of the neuroptera *Sisyra iridipennis* is described in the upper basin of the River Águeda, to the SW of Salamanca. Individuals in several larval stages were found on two species of freshwater sponges typical of cold and oligotrophic waters: *Spongilla lacustris* and for the first time on *Heteromeyenia baileyi*. They were found mainly during the low water phase of the river, between August and October, with the sponge masses in an advanced state of tissue reduction and with the development of large quantities of resistance gemmules.

Key words: freshwater sponges, Neuroptera, Sisyridae, distribution, oligotrophic rivers, Duero Basin, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN Y MÉTODOS

Los Neurópteros son insectos voladores con algunos grupos de especies muy dependientes de los ecosistemas acuáticos; que pueden tener una vida larvaria anfibia e incluso algunas especies poseen larvas acuáticas. Los sisíridos (familia Sisyridae) son conocidos como “moscas de las esponjas” (“spongillaflies”) por su relación con porífe-

ros dulceacuícolas de la familia Spongillidae Gray, 1867. Habitan ecosistemas temporales y permanentes, tanto en dinámicas lólicas como leníticas (ELLIOT 1977, 1996; MONSERAT 1984). Desarrollan su etapa larvaria habitualmente dentro de la masa celular de las esponjas; pero también sobre briozoos, algas filamentosas o criptógramas sumergidas (WEISSMAIR & MILDNER 1995, WEISSMAIR

2005, NOTTEGHEM 2016). La relación entre sisíridos y esponjas tiene componentes de parasitismo y de predación, ya que pasan todo su ciclo larvario en los tejidos de los poríferos, de cuyos fluidos se alimentan mediante mandíbulas y maxilas modificadas en estiletes (ELLIOT 1996). La familia Sisyridae está representada en la región Paleártica por nueve especies (Cover & Resh 2008), y tres habitan en la Península Ibérica (MONSERRAT 1984, 2014; MONSERRAT & DUELLI 2016).

Los datos faunísticos de *Sisyra iridipennis* Costa, 1884 incluidos en este trabajo fueron recopilados durante el verano de 2018 en el río Águeda (SO de Salamanca, 40°19' N), en un tramo de piedesierra con dinámica lítica de escaso caudal (Tabla 1). Los ejemplares de *S. iridipennis* en fases larvarias fueron mantenidos en vivo en acuario con aireación hasta ser fotografiados, y posteriormente fijados junto a la esponja nodriza en etanol 70° (Lámina 1).

Las larvas se determinaron utilizando las claves de ELLIOT (1977, 1996), WEISSMAIR (1999), WEISSMAIR & WARINGER (1994) y las galerías visuales de WEISSMAIR (2005), RUEDA *et al.* (2014) y NOTTEGHEM (2016); y para la

determinación de las esponjas se utilizó la microfotografía de gemoescleras en tejido vivo (MORALES & NEGRO 2015). Las microfotografías (Lámina 1) se tomaron mediante aplastamientos (squash) sobre cubreobjetos en un microscopio invertido Leica DM. Se utiliza la terminología para las especies propuesta en Fauna Ibérica (IBERFAUNA, 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se hallaron ejemplares del insecto en segundo y tercer estadio larvario (L2, L3) en ambas épocas de muestreo y también en primero (L1) en el mes de octubre. Fueron localizadas caminando en superficie o dentro de la masa celular de las esponjas, que en octubre se encontraban en fase muy avanzada de reducción y formación de gémulas de resistencia (Lámina 2).

Las esponjas sobre las que se hallaron los ejemplares de *S. iridipennis* pertenecen a dos especies: *Heteromeyenia baileyi* (Bowerbank, 1863) y *Spongilla lacustris* (Linnaeus, 1759). En el caso de *H. baileyi* el río se encontraba en fase de estiaje máximo, con apenas 5 cm de agua sobre la roca que daba soporte a la esponja en una exposición umbrófila. Más

Tabla 1. Localización de los puntos de muestreo (1-4) en el cauce alto del río Águeda y principales parámetros ambientales.
Table 1. Location of the sampling plots (1-4) in the River Águeda and main environmental parameters.

Paraje:	1. Puente Villar	2. Caserío Villar Flores	3. Vega de Luz	4. La Chopera
Localización:	X:692119.33	X: 693598.74	X:695807.24	X: 696420.89
ETRS89 29T	Y:4466755.44	Y: 4466954.36	Y:4469244.77	Y: 4469595.43
Término Municipal	El Payo	El Payo	El Payo	Peñaparda
Altitud (msnm)	805	797	788	785
Fecha (2018)	22 agosto	24 octubre	24 octubre	24 octubre
Temperatura (°C)	15,4	9,1	11,5	11,9
pH	5,4	6,8	-	6,9
Oxígeno disuelto (mg/l)	7,6	9,8	-	3,5
(%)	85,1	133,6	-	43,7
Conductividad (µS/cm)	9,0	41,0	-	32,0
Sólidos disueltos TDS (mg/l)	4,0	20,0	-	16,0
Alcalinidad (mg HCO ₃ /l)	7,3	26,9	-	33,0
Amonio (ppm)	0,00	0,06	-	0,13
Profundidad (cm)	35	15	5	12
Dinámica	poza en flujo	rápido	corriente	poza aislada
Sustrato	sedimentos y roca	gravas y arenas	gravas y arenas	bloques y roca madre
Esponja nodriza	<i>Spongilla lacustris</i>	<i>S. lacustris</i>	<i>Heteromeyenia baileyi</i>	<i>H. baileyi</i>
Presencia de gémulas	SI	NO	SI	SI
En simbiosis con algas verdes	SI	NO	SI	SI
Presencia de <i>S. iridipennis</i>	SI	NO	SI	NO

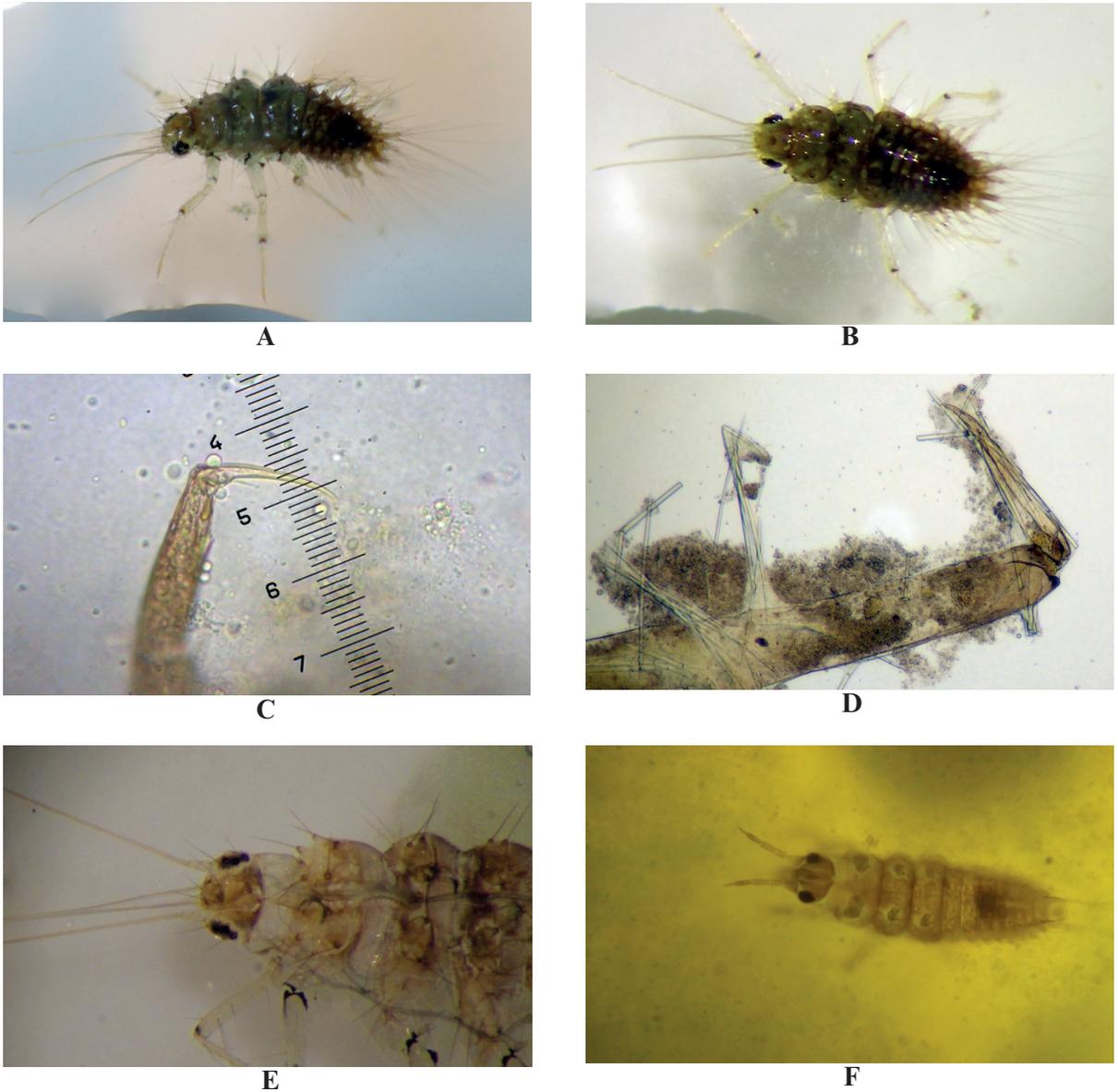


Lámina 1. Galería fotográfica de larvas de *S. iridipennis*. **A-B:** habitus de una larva L2 viva; **C-D:** microfotografías de detalle de uña y tarso del tercer par de patas en larva L2, se indica en D una gemosclera tipo birrótula, principal carácter de *H. baileyi*; **E:** aspecto de los tubérculos espinosos dorsales de una larva L2; **F:** habitus de larva L1 viva sobre tejidos de la esponja *H. baileyi*. (*C:* magnificación x400: 1 unidad de regla = 2,5µm)

Plate 1. Photo gallery of *S. iridipennis* larvae and their host in the Águeda river. **A-B:** habitus of an L2 alive larva; **C-D:** microphotographies of detail of claw and tarsus of the third pair of legs in L2 larva, in D it is indicated gemosclera type bi-rotule, main distinctive of the species; **E:** appearance of the dorsal protuberances of an L2 larva; **F:** habitus of an L1 alive larva on *H. baileyi* tissues sponge; (*C:* magnification x400: 1 rule unit = 2,5µm)

detalles hidrológicos y ecológicos se incluyen en la Tabla 1.

Diferentes observaciones vinculan principalmente a los sisíridos con *S. lacustris*, *Ephydatia fluviatilis* (Linnaeus, 1759) en Centroeuropa (WEISSMAIR & MILDNER 1995). Si bien WEISSMAIR & WARINGER (1994) los

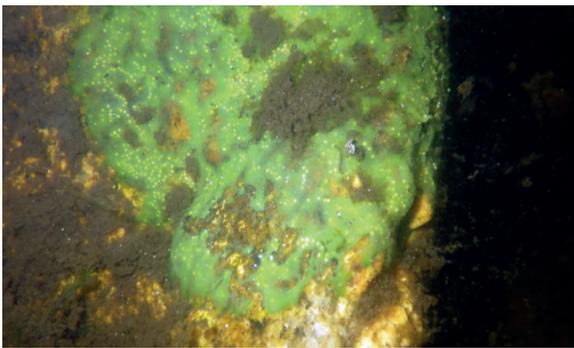
sitúan también sobre otras especies *Eunapius fragilis* (Leidy, 1851) y *Ephydatia muelleri* (Lieberkühn, 1856); y también algunos briozoos (WEISSMAIR 1999, 2005), incluidos algunos exóticos a la fauna europea (NOTTEGHEM 2016). POIRRIER & ARCENEUX (1972) señalan especies de *Heteromeyenia* Potts, 1881 como

hospedadores de sisíridos neárticos. LORU *et al.* (2005[2007]) y RUEDA *et al.* (2014) recogen citas de este sisírido sobre *E. fluviatilis* en ambientes mediterráneos donde las esponjas sobreviven al estiaje mediante quiescencia.

Esta es la primera cita en la que se incluye *H. baileyi* como hospedador de sisíridos ibéricos, una especie de distribución actualmente relictica en la orla montañosa de la cuenca del Duero (MORALES & NEGRO 2015) y que habita cursos altos estacionales o permanentes que mantienen condiciones de oligotrofia, elevada oxigenación y aguas frías. Estas exigencias ecológicas restringen notablemente su distribución a las orlas montañosas en la cuenca del Duero en los tramos que aun presentan potentes alisedas en la ribera, que sombrean el cauce y atenúan la incidencia de la radiación solar durante el estiaje. En

localizaciones próximas se encontraron además ejemplares de *S. lacustris* sobre los que también se pudieron capturar larvas, lo que confirma que la relación insecto-esponja no es específica (WEISSMAIR & MILDNER 1995; ELLIOT 1977, 1996) y la aproxima más bien a un comportamiento de comensalismo. En este sentido se han obtenido datos que apoyan la afirmación de que en las esponjas con algas en simbiosis es la mayor la presencia de estas larvas de sisíridos dado su mayor aporte nutricional.

TJEDER (1944) sitúa a las larvas de *Sisyra fuscata* (= *S. nigra*) (Fabricius, 1793) entre los taxones con máximos requerimientos en cuanto a oxigenación y aguas frías. Las demás larvas de sisíridos son consideradas más termófilas y menos bioindicadoras (mesosaprobias) sobre el estado trófico de las masas de



A



B



C



D

Lámina 2. Galería fotográfica de los hospedadores de *S. iridipennis* en el río Águeda (SE de Salamanca). **A:** ejemplar de *H. baileyi* con numerosas gémulas sobre un bloque de granito porfídico; **B:** se indica la presencia de larvas en *S. lacustris* fijada sobre una raíz de aliso; **C:** punto de muestreo 1, el 22 de agosto; **D:** aspecto del río el 24 de octubre en el punto 3.

Plate 2. Photo gallery of *S. iridipennis* hosts in the Águeda river (SE of Salamanca). **A:** specimen of *H. baileyi* with numerous gemmules on a block of porphyritic granite; **B:** occurrence of larvae on *S. lacustris* on an alder root is indicated; **C:** sampling plot 1, 22 August; **D:** appearance of the river on 24 October at plot 3.

agua donde habitan, que puede oscilar desde meso a eutróficas (WEISSMAIR 1994; TACHET *et al.* 2000). Ambas esponjas hospedadoras en el Águeda fueron localizadas en tramos de aguas ácidas y oligotróficas, si bien TACHET *et al.* (2000) consideran a *H. baileyi* como especie oligo-mesosaprobia. Pero OLD (1933) no encuentra larvas de sisíridos neárticos sobre esponjas del género *Heteromeyenia* en un amplio rango de pH, por lo que sugiere una relación de especificidad.

En los últimos veranos la aliseda del río Águeda sufre un intenso deterioro de conservación causado por la falta de agua durante largos estiajes extremos (obs. per.), así como por la afección que sufren los árboles debido a la prevalencia creciente de la peste del aliso (*Phytophthora alni* Brasier & S.A. Kirk), que está reduciendo la capacidad de control de temperatura del agua en el cauce alto. La prolongación de las temperaturas veraniegas a lo largo del otoño parece favorece la extensión del periodo reproductivo del insecto, considerado bivoltino (MONSERRAT & DUELLI 2016). Se encontraron simultáneamente larvas L1 y L2 a finales de octubre sobre el mismo hospedador lo que podría ser indicador de una tercera generación anual, y por lo tanto de un ciclo trivoltino.

En condiciones de pozas aisladas y cauce agostado *S. iridipennis* es el sisírido más especializado en ocupar esponjas típicas de aguas con cierto nivel de eutrofia en el contexto mediterráneo (MONSERRAT 1984; LORU *et al.* 2005[2007]; RUEDA *et al.* 2014). Su presencia es indicador indirecto de estrés hidrológico y de una mayor termicidad que está induciendo el cambio climático global sobre la cuenca del Águeda. Con periodos muy breves de bajas temperaturas, apenas innivación y estiajes muy largos debido a la escasez de precipitaciones. En la vertiente meridional de Sierra de Gata las precipitaciones medias (periodo 1982-2012, fuente: climate-data.org) oscilan entre 780 y 850 mm, la temperatura promedio anual en torno a 11,8-12 °C, los promedios de máximas superan 27,5-28 °C en julio-agosto y los periodos de aridez son superiores a 3-4 meses por año.

La obligada asociación de los sisíridos con las esponjas está condicionada por la estabilidad del ambiente fluvial, y de ella depende su conservación. La preservación de estos lugares ambientalmente tan valiosos debe adaptarse a este nuevo paradigma de mayor mediterraneidad, priorizando al amparo de Natura 2000 las acciones de gestión ambiental que permitan mitigar el efecto negativo sobre éstas y otras especies típicas de las alisedas.

AGRADECIMIENTOS

Los trabajos de campo se realizaron en el marco de las acciones del proyecto EN-09/2018 de la Dirección General del Medio Natural (Junta de Castilla y León + FEADER) para actualizar el conocimiento de los principales valores de Natura2000.

REFERENCIAS

- COVER M.R., RESH V.H. 2008. Global diversity of dobsonflies, fishflies, and alderflies (Megaloptera; Insecta) and spongillaflies, nervorthids, and osmylids (Neuroptera; Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 409-417. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8259-7_42
- ELLIOT J.M. 1977. *A key to the larvae and adults of British freshwater Megaloptera and Neuroptera, with notes on their life cycles and ecology*. Freshwater Biological Association N° 35. 52 pp.
- ELLIOT J.M. 1996. *British freshwater Megaloptera and Neuroptera: a key with ecological notes*. Freshwater Biological Association Scientific Publication N° 54. 69 pp.
- IBERFAUNA. 2008. IBERFAUNA. El Banco de Datos de la Fauna Ibérica. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). <http://iberfauna.mncn.csic.es/> [Fecha de acceso: 26/12/2019]
- LORU L., PANTALEONI R.A., SASSU A. 2005[2007]. Overwintering stages of *Sisyra iridipennis* Costa, 1884 (Neuroptera, Sisyridae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale de Ferrara*, 8 : 153-159.
- MONSERRAT V.J. 1984. Los neurópteros acuáticos de la Península Ibérica (Insecta, Neuroptera). *Limnetica*, 1: 321-335.

- MONSERRAT V.J. 2014. Los sisíridos de la Península Ibérica (Insecta: Neuropterida: Neuroptera: Sisyridae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 14(2): 215-239.
- MONSERRAT V.J., DUELLI P. 2016. Confirmación de *Sisyranigra* (Retzius, 1783) en la Península Ibérica (Neuropterida: Neuroptera: Sisyridae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 16(1): 19-28.
- MORALES J., NEGRO A.I. 2015. Nuevos registros con notas ecológicas y taxonómicas de esponjas dulceacuícolas (Porifera, Spongillidae) en la cuenca del Duero. *Graellsia*, 71(1): e021. [HTTP://dx.doi.org/10.3989/graellsia.2015.v71.119](http://dx.doi.org/10.3989/graellsia.2015.v71.119).
- NOTTEGHEM P. 2016. La Sisyre noire (*Sisyra nigra*), Névroptère autochtone, parasite de la Pectinatelle (*Pectinatella magnifica*), Bryozoaire allochtone. *Revue scientifique Bourgogne-Nature-*, 23: 133-140.
- OLD M.C. 1933. Observations on the Sisyridae (Neuroptera). *Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters*, 17: 681-711.
- POIRRIER M.A., ARCENEUX Y.M. 1972. Studies on southern Sisyridae with a key to the third instar larvae and additional sponge host records. *The American Mid. Nat.*, 88: 455-458.
- RUEDA J., MOLINA C., HERNÁNDEZ R., BENAVENT J.M. 2014. Nuevas aportaciones sobre el neuróptero *Sisyra iridipennis* Costa 1884 (Neuroptera: Sisyridae) para las provincias de Albacete, Alicante y Valencia (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 54: 407-409.
- TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M., US-SEGLIO-POLATERA P. 2000. *Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie*. CNRS éditions, Paris. 588 pp.
- TJEDER B. 1944. A note on the food of the adult *Sisyra fuscata* F. (Neuroptera, Sisyridae). *Entomologisk Tidskrift*, 65: 203-204.
- WEISSMAIR W. 1994. Eidonomie, Ethologie und Ökologie zweier europäischer Schwammfliegen-Arten (Neuroptera: Sisyridae). *Entomol. Gener.*, 18 (3/4): 261-272.
- WEISSMAIR W. 1999. Präimaginale Stadien, Biologie und Ethologie der europäischen Sisyridae (Neuropterida: Neuroptera). *Stapfia* 60, [= Kataloge des OÖ. Landesmuseums, Neue Folge Nr. 138]: 101-128.
- WEISSMAIR W. 2005. Schwammhafte (Insecta: Neuroptera: Sisyridae) - Parasiten der Moostiere (Bryozoa). *Denisia*, 16 [= Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie 28]: 299-304.
- WEISSMAIR W., WARINGER J. 1994. Identification of the larvae and pupae of *Sisyra fuscata* (Fabricius, 1793) and *Sisyra terminalis* Curtis, 1854 (Insecta: Plannipennia: Sisyridae), based on Austrian material. *Aquatic Insects*, 16: 147-155. <http://dx.doi.org/10.1080/01650429409361549>
- WEISSMAIR W., MILDNER P. 1995. Zur Kenntnis der Schwammfliegen (Neuroptera: Sisyridae), ihrer Wirte und Wohngewässer in Kärnten. *Carinthia*, II : 535-552.