

DISTRIBUCIÓN DE *EPHORON VIRGO* (EPHEMEROPTERA: POLYMITARCYIDAE) EN ARAGÓN (NE DE ESPAÑA)

Antonio Torralba Burrial¹ & Francisco J. Ocharan²

Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo. E-33071 Oviedo (Spain)

¹ antoniob@hotmail.com ² focharan@uniovi.es

Resumen: Mediante la realización de muestreos larvarios en 140 puntos de la red fluvial aragonesa se ha localizado al polimítarcido *Ephoron virgo* (Olivier, 1791) en 12 localidades de las tres provincias, principalmente en grandes ríos. En Aragón únicamente había sido citado por Longinos Navás de Zaragoza, en el primer tercio del siglo XX, siendo por tanto primeras citas las de Huesca y Teruel. Se caracterizan los tramos en los que se ha encontrado y sus densidades larvarias. Se cartografía su distribución conocida en Aragón.

Palabras clave: Ephemeroptera, Polymitarcyidae, *Ephoron virgo*, distribución, España, Aragón.

Distribution of *Ephoron virgo* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) in Aragon (NE Spain)

Abstract: By means of larval surveys at 140 points of Aragonian rivers and streams, *Ephoron virgo* (Olivier, 1791) has been found in 12 localities in the three provinces, mainly in large rivers. In Aragon, *E. virgo* had been only reported by Longinos Navás, in the first third of the XX century, from Zaragoza. This paper includes the first records for Huesca and Teruel. Features of the reaches where it has been found and its larval densities are given. Its known distribution in Aragon is mapped.

Key words: Ephemeroptera, Polymitarcyidae, *Ephoron virgo*, distribution, Spain, Aragon.

Introducción

Aunque los primeros estudios científicos sobre los efemerópteros ibéricos datan de mediados del siglo XIX, no fue hasta el primer tercio del siglo XX cuando se incrementaron notablemente, gracias al enorme trabajo de Longinos Navás, quien publicó 55 trabajos en este campo entre 1899 y 1933. De hecho, hasta las dos últimas décadas del siglo XX no se dio un impulso tan grande al conocimiento de las efímeras ibéricas (Alba-Tercedor & Jáimez-Cuellar, 2003). De los trabajos de Navás, 29 incluyen referencias a los efemerópteros aragoneses, citando más del 60% de las especies encontradas hasta la fecha en esta región (Jáimez-Cuellar & Alba-Tercedor, 2001). Este dato, junto con la extensión y calidad de dichos trabajos, los convierte en referencia obligada en los trabajos sobre faunística y distribución de los efemerópteros en Aragón y en la Península Ibérica en general.

En Aragón han sido encontradas 63 especies de efemerópteros, lo que representa un 42,6% de las 148 especies citadas en la Península Ibérica. Entre ellas, *Ephoron virgo* (Olivier, 1791) sólo ha sido citada en la provincia de Zaragoza, en el primer tercio del siglo pasado (Jáimez-Cuellar & Alba-Tercedor, 2001). Es la única especie de su familia (Polymitarcyidae) que habita en la Península Ibérica. Como larva raramente nada libre en el agua, sino que vive en unas galerías en forma de U excavadas en el lecho de los ríos, especialmente con consistencia de arcillas, margas o limos (Miall, 1895: p. 308), lo que nos da unos claros indicios de dónde puede estar presente. Pasa la mayor parte del año como huevo, desarrollándose las larvas en 3-4 meses y viviendo como adultos unas horas (Kureck & Fontes, 1996). El objetivo de este trabajo es esbozar la distribución de la especie en Aragón.

Material y métodos

Con el fin de abarcar la mayor cantidad posible de territorio y tipos de ríos, se seleccionaron 140 puntos de muestreo en

toda la red fluvial aragonesa, divididos entre las cuencas del Ebro (120), Turia (13), Mijares (4), Linares (1), Júcar (1) y Tajo (1), de acuerdo con su extensión en Aragón. La distribución de puntos fue tal (ver Figura 1) que se muestrearon tanto los ríos pirenaicos en todos sus tramos (desde los pequeños y turbulentos de sus cabeceras hasta los lentos y anchos cercanos a su desembocadura en el Ebro) como los ríos mediterráneos (sometidos a importantes estiajes), con diversos estados ecológicos para cada tipo de río.

Los muestreos se llevaron a cabo durante los meses de junio a agosto de 2001 y junio a septiembre de 2002, visitándose en dos ocasiones cada punto. Se realizaron con una red Surber con un marco de 0,09 m² y 250 µm de luz de malla. Fueron recogidas dos muestras en cada visita al punto, procurando muestrear tanto las zonas con flujo laminar como turbulento, con el fin de obtener datos del mayor número de hábitats sin perder la estandarización y posibilidad de comparación de los muestreos. Aunque la ausencia de ejemplares recogidos en un determinado punto no asegura su ausencia real en el tramo, esta equivalencia de las muestras permite valorar los resultados en general.

Al mismo tiempo que se recogieron las muestras se midieron diversos parámetros físico-químicos del agua: pH, con un pHímetro pHep3 de Hanna Instruments (rango 0,0–14,0 pH; precisión ± 0,1 pH); conductividad, con un conductímetro DISTWP3 de Hanna Instruments (rango 0–1999 µS/cm², precisión ± 2% f. escala); y temperatura, con un termómetro de mercurio (rango -16–60 °C, precisión ± 1 °C).

Aunque *Ephoron virgo* tiene una vida muy limitada como imago, en los estudios realizados con adultos puede haber la duda de si la especie se desarrolla en la zona donde se ha encontrado o si se desplazó hasta allí volando. De hecho, hembras con huevos fertilizados han sido encontradas a distancias de hasta 20 km de su río (Kureck & Fontes, 1996), desconociéndose la distancia máxima a la que pue-

den dispersarse. En los estudios de larvas como el presente, en cambio, la localización de ejemplares en un determinado tramo de río implica que dicho tramo cumple con las condiciones ambientales (sustrato, velocidad de la corriente, oxígeno disuelto, nivel de contaminación...) que requiere la especie, ya que ésta es capaz de desarrollarse en él.

Los ejemplares recolectados han quedado depositados en la Colección de Artrópodos del Departamento de Biología de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo.

Resultados

Hemos encontrado a *Ephoron virgo* en 12 localidades de Aragón (Figura 1), citándolo por vez primera de las provincias de Huesca (seis localidades, una de ellas en el límite provincial con Zaragoza) y de Teruel (río Algar en Calaceite). Una sucinta descripción de esos tramos de río, así como

de diversos parámetros físico-químicos de las aguas, puede consultarse en las Tablas I y II. Todos los tramos pertenecen a la cuenca del río Ebro, en las subcuencas de los ríos Arba, Gállego, Cinca y Matarraña, además del eje del propio Ebro.

Aunque lo hemos encontrado a altitudes bajas y medias (siempre inferiores a 450 m s. n. m.), las densidades de sus poblaciones han sido más elevadas a baja altitud, en tramos anchos y lentos de ríos grandes (Figura 2). Las mayores densidades se han registrado en el río más ancho, el Ebro, alcanzando valores de hasta 384 larvas por metro cuadrado en Alfocea, cuando el río entra en Zaragoza. Por el contrario, cuando el Ebro sale de Zaragoza, unos pocos kilómetros más abajo, tras la desembocadura del río Gállego y el emisario de la depuradora, no fue posible encontrar ninguna larva de esta especie en el río.

Tabla I. Localización y descripción macroscópica de los tramos en los que ha sido encontrado *Ephoron virgo*. Altitud asignada mediante un GPS Etrex Garmin (m s. n. m.).

Localidad (Provincia)	Río	Coord. UTM	Altitud	Sustrato	Cauce	Vegetación orillas
Pina de Ebro (Z)	Ebro	30TYL057963	157	Cantos rodados, arena	Soleado	25-75% <i>Tamarix</i> , <i>Populus</i>
Alfocea (Zaragoza, Z)	Ebro	30TXM703194	198	Cantos rodados, arena	Soleado	10-50% <i>Tamarix</i> , <i>Populus</i>
Novillas (Z)	Ebro	30TXM336438	202	Cantos rodados, gravas, arenas	Soleado	<10% <i>Salix</i> , <i>Tamarix</i>
Sena (Hu)	Alcanadre	30TYM460213	207	Piedras y cantos rodados	Soleado	25-50% <i>Populus</i> , <i>Phragmites</i>
Sariñena (Hu)	Alcanadre	30TYM369305	258	Cantos rodados, piedras	Soleado	50-75% <i>Populus</i> , <i>Salix</i>
Monzón (Hu)	Cinca	31TBG655432	262	Cantos rodados, bloques, arena, gravas	Soleado	70-100% <i>Tamarix</i> , <i>Salix</i> , <i>Populus</i>
Ariéstolas (Hu)	Cinca	31TBG663490	264	Cantos rodados, arena, gravas	Soleado	<10%
Tauste (Z)	Arba	30TXM473546	273	Margas y conglomerados arcillosos, arcillas	Soleado	<10-75%, herbácea y <i>Tamarix</i>
Calaceite (Te)	Algar	31TBF675464	305	Cantos rodados, guijarros y arena	Soleado	<10% <i>Populus</i>
Angüés (Hu)	Alcanadre	31TYM390641	397	---	Soleado	75-100% <i>Salix</i> , <i>Populus</i>
Erla (Z)	Arba de Biel	30TXM697645	404	Cantos rodados	Soleado	10-75% <i>Populus</i> , <i>Salix</i>
Ardisa (Hu, Z)	Gállego	30TXM851717	433	Piedras medianas	Soleado	50-75% <i>Salix</i> , <i>Populus</i>

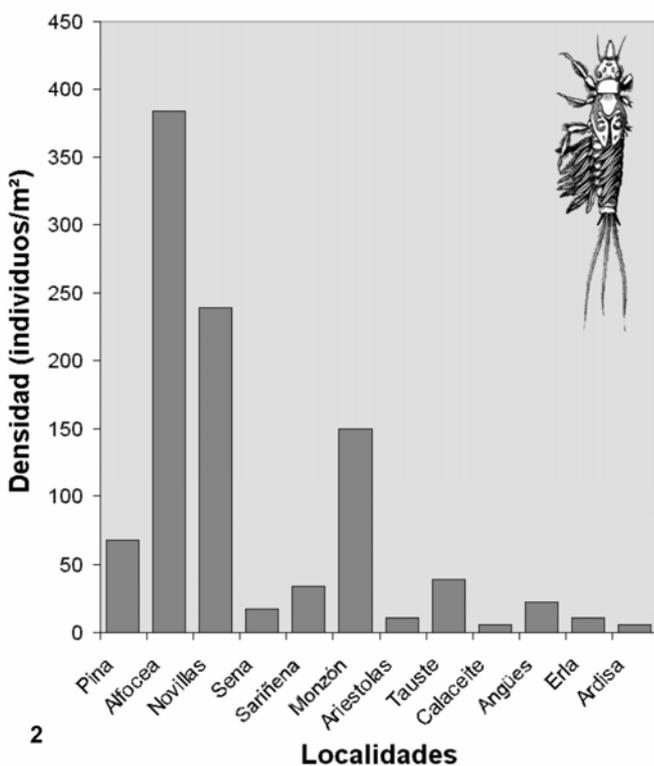
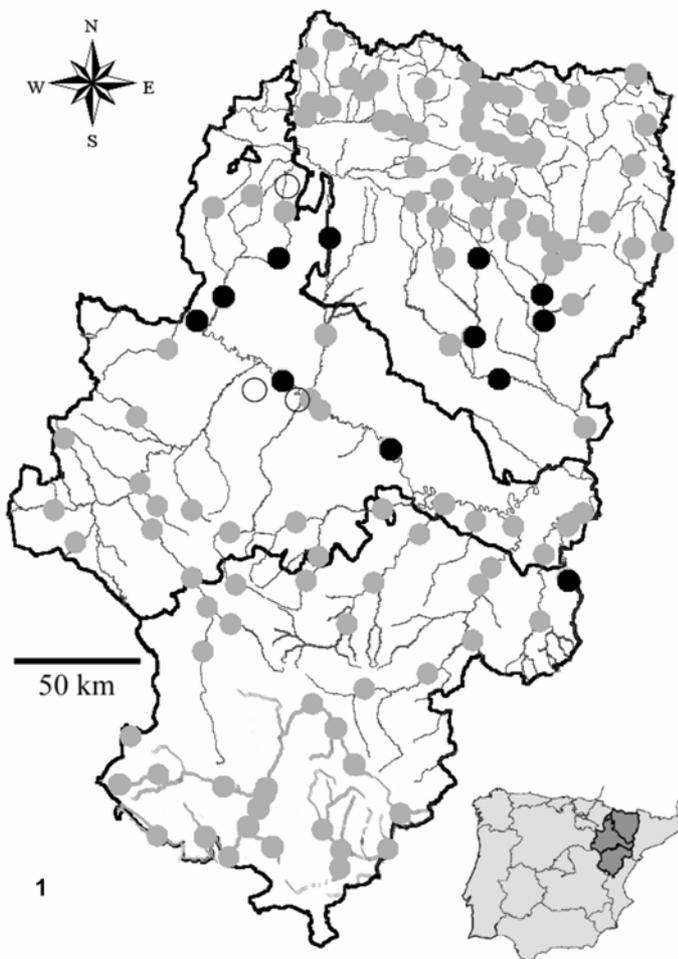
Tabla II. Parámetros físico-químicos de los tramos en los que ha sido encontrado *Ephoron virgo*. Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}^2$; temperatura en $^{\circ}\text{C}$; profundidad en cm, referida a aquella a la que se realizó el muestreo. '---' indica ausencia de datos para ese parámetro.

Localidad	Fecha	PH	Conductividad	Temperatura	Profundidad
Pina de Ebro	20010707	8,4	>1999	24	30
Alfocea	20010604	8,0	>1999	23	40
Novillas	20010705	8,5	>1999	22	45
Sena	20010825	8,7	1340	24	10
Sariñena	20010623	8,5	---	---	30
Monzón	20010729	9,4	---	---	30
Ariéstolas	20010729	9,0	---	---	60
Tauste	20010705	8,6	---	22	65
Calaceite	20020628	8,6	615	25	25
Angüés	20010713	8,3	450	---	25
Erla	20010706	8,8	---	19	15
Ardisa	20010821	8,6	286	---	40

Página siguiente ►

Fig. 1. Distribución conocida de *Ephoron virgo* en Aragón. En negro los puntos muestreados donde se han localizado larvas de la especie; en gris claro donde no. Los círculos vacíos se corresponden con las citas concretas de Navás del primer tercio del s. XX (Biel, Canal Imperial, Zaragoza) basadas en individuos adultos.

Fig. 2. Densidad a la que ha sido encontrado *Ephoron virgo* en cada punto de muestreo (n° larvas/ m^2). En el dibujo las traqueobranquias del lado izquierdo se han apartado del abdomen (tomado de Miall, 1895).



Discusión

Las únicas citas previas de *Ephoron virgo* en Aragón están limitadas a tres localidades concretas de la provincia de Zaragoza, datan del primer tercio del siglo pasado y son todas ellas debidas a Navás (Canal Imperial de Aragón, 1900, Biel y Zaragoza, 1931). El resto de referencias a su presencia en territorio aragonés son indicaciones a la provincia de Zaragoza basadas en esas citas (Navás, 1908, 1925; Jáimez-Cuellar & Alba-Tercedor, 2001).

Así pues, nuestros datos representan las primeras citas publicadas de esta especie para las provincias de Huesca y Teruel, y actualizan y complementan las dadas por Navás para Zaragoza. Sumándola a las especies indicadas en el catálogo aragonés de Jáimez-Cuellar & Alba-Tercedor (2001), la fauna de efemerópteros conocida para las provincias de Huesca y Teruel quedaría en 40 y 30 especies, respectivamente.

Las densidades larvianas que hemos encontrado en el río Ebro superan por mucho a las encontradas en la parte baja del río por Muñoz & Prat (1994), de 22 larvas por metro cuadrado; esto resulta normal teniendo en cuenta que la especie llega a desaparecer conforme se incrementa la salinidad y la contaminación. Estas altas densidades larvianas producen grandes cantidades de imagos voladores, como ya hizo notar Navás al señalar que de esta especie algunas veces se ven como enjambres volando sobre las aguas del Canal Imperial de Aragón (Navás, 1900), o que forma bandadas de miles de individuos (Navás, 1905, 1908).

Esta capacidad para formar grandes enjambres se da en toda su área de distribución. En Alemania llegan a ser tan grandes que casi pueden cubrir a una persona entera (Kureck, 1992) y a llenar el pavimento con sus cuerpos, como tempranamente indicara Réaumur para Francia (1742: p. 469). En las tardes de agosto, los grandes enjambres pueden llegar a causar tales problemas de tráfico en Bonn que obligan a cerrar temporalmente los puentes sobre el río Rin, ya que las hembras caídas al suelo con sus masas de huevos gelatinosos pueden hacer patinar a los coches (Wichard *et al.*, 2002: p. 32). Estos vuelos nupciales espectaculares han sido también citados en la parte baja del río Ebro (Puig, 1999: p. 145), y se ha sugerido que sus poblaciones pueden haber aumentado debido al incremento de fitoplancton en el río (Muñoz & Prat, 1989), aunque hay que tener en cuenta que ya eran comunes a principios del siglo pasado (Navás 1900, 1905, 1908). Al igual que en otras efimeras, esta sincronía en la emergencia, además de facilitar el encuentro entre los sexos, tiene fundamentalmente la función de disminuir la mortalidad, mediante el saciado de los posibles predadores (Sweeney & Vannote, 1982).

A tenor de nuestros datos, *Ephoron virgo* parece ocupar los grandes ríos aragoneses en los tramos medios y finales, cuando éstos son anchos y presentan un sustrato apropiado en su lecho (arenas, margas, arcillas) para que las larvas puedan excavar sus galerías. A esta descripción se pueden adscribir los tramos en los que ha sido encontrado en los ríos Cinca, Arba, final del Alcanadre (Sena) y, obviamente, Ebro, que es en los que mayores densidades alcanza y que se corresponden

con el tipo de medio que normalmente habita esta especie (Tachet *et al.*, 2000: p. 213; Wichard *et al.*, 2002: p. 32). Igualmente se puede considerar en este grupo la referencia de Navás (1900) al Canal Imperial de Aragón, ya que se trata de un cauce amplio, totalmente naturalizado en grandes tramos y que alberga una fauna típica (o que debería ser típica) de los grandes ríos de la zona, incluyendo importantes colonias de invertebrados amenazados, como el bivalvo *Margaritifera auricularia* (ver, p. ej., Álvarez-Halcón *et al.*, 2000; Valledor de Lozoya, 2000).

También lo hemos encontrado en otros tramos situados algo más arriba en las redes fluviales, no tan anchos, pero siempre con poca pendiente y un sustrato que incluye partículas finas (y además de otros tamaños). Sin embargo, en estas localidades las densidades que alcanza son menores. En la vecina Cataluña también ha sido citada esta especie en tramos equivalentes, como las cabeceras del río Fluvià (Puig, 1999: p. 145).

Llama la atención el hecho de que no se haya encontrado en algunos tramos anchos y lentos de grandes ríos, cuando se ha encontrado en otros de similares características, incluso en el mismo río y a no muchos kilómetros. Nos referimos a los tramos de Miralsot (Fraga) en el río Cinca, Zuera en el río Gállego, y Zaragoza (tras la desembocadura del Gállego y tras la salida del emisario de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de la ciudad) y Escatrón en el río Ebro. En estos casos, achacamos a la contaminación que sufren estos tramos la desaparición de *E. virgo* de su lecho. En efecto, se trata de una especie a la que afecta bastante la contaminación de los ríos (van der Geest *et al.*, 2000). En otros países europeos, como Alemania, *E. virgo* desapareció de numerosos ríos a lo largo del siglo pasado, pero se ha producido una importante recolonización de los cursos de agua que le eran propios tras la mejora en la calidad de sus aguas (p. ej., Kureck & Fontes, 1996; Haybach *et al.*, 2003). Los tramos anteriormente nombrados se encuentran entre los más contaminados de Aragón, presentando unas comunidades de macroinvertebrados bentónicos muy empobrecidas, por lo que no resulta rara la ausencia de *E. virgo* en ellos. Cabe esperar que, si se produce una mejoría de la calidad de sus aguas, *Ephoron virgo* vuelva a estar presente en los mismos.

Agradecimiento

Los fondos para la realización de este trabajo proceden parcialmente de los proyectos CN-01-211-B1, CN-02-122-B1, CN-02-269-B1 y CN-02-270-B1 encargados por la Dirección General de Medio Natural de la Diputación General de Aragón, así como de "La calidad de las aguas del río Ara..." por el Centro de Estudios de Sobrarbe. EIN Navarra y EIN Aragón confiaron en nuestro grupo para los proyectos CN-02-269-B1 y CN-02-270-B1. ATB disfruta de una beca FICYT de la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias. María Guzmán y Juan Antonio Torralba proporcionaron asistencia en los trabajos de campo, y José Alberto Martínez en los de laboratorio.

Bibliografía

- ALBA-TERCEDOR, J. & P. JÁIMEZ-CUÉLLAR 2003. Checklist and historical evolution of the knowledge of Ephemeroptera in the Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands. En: E. Gaino (ed.), *Research update on Ephemeroptera & Plecoptera*. Universidad de Perugia, Perugia, pp. 91-97.
- ÁLVAREZ-HALCÓN, R. M., R. ARAUJO & G. DELVENE 2000. *Margaritifera auricularia*, un bivalvo de agua dulce amenazado en Aragón. *Naturaleza Aragonesa*, **5**: 29-37.
- HAYBAC, A., M. SCHLEUTER & T. TITTIZER 2003. Current distribution of mayflies (Insecta: Ephemeroptera) in German Federal Waterways. En: E. Gaino (ed.), *Research update on Ephemeroptera & Plecoptera*. Universidad de Perugia, Perugia, pp. 313-315.
- JÁIMEZ-CUÉLLAR, P. & J. ALBA-TERCEDOR. 2001. Catálogo de los efemerópteros de Aragón (Ephemeroptera). *Cat. entomofauna aragon.*, **25**: 3-9.
- KURECK, A. 1992. Das massenschwärmen der Eintagsfliegen am Rhein. Zur rückkehr von *Ephoron virgo* (Olivier 1791). *Natur und Landschaft*, **67**: 407-409.
- KURECK, A. & R. J. FONTES. 1996. The life cycle and emergence of *Ephoron virgo*, a large potamal mayfly that has returned to the River Rhine. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, **113**: 319-323.
- MIALL, L. C. 1895. *The natural history of aquatic insects*. MacMillan, Londres, 395 pp.
- MUÑOZ, I. & N. PRAT 1989. Effects of river regulation on the lower Ebro river (NE Spain). *Regulated Rivers: Research & Management*, **3**: 345-354.
- MUÑOZ, I. & N. PRAT 1994. Macroinvertebrate community in the lower Ebro river (NE Spain). *Hydrobiologia*, **286**: 65-78.
- NAVÁS, L. 1900. Notas entomológicas. V. Neurópteros del Moncayo y Zaragoza. *Actas Soc. Española de Hist. Nat.*, **29**: 172-176.
- NAVÁS, L. 1905. Catálogo descriptivo de los insectos Neurópteros de los alrededores de Madrid. *Rev. R. Ac. C. Ex. Fis. y Nat. Madrid*, **2**: 521-574.
- NAVÁS, L. 1908. Neurópteros de España y Portugal (conclusión). *Brotéria, ser. Zool.*, **7**: 145-369.
- NAVÁS, L. 1925. Efemerópteros (Ins.) de la Península Ibérica. *Asoc. esp. Progr. Ciencias, Congr. Coimbra, (Ciencias naturales)*, **4**: 157-161.
- NAVÁS, L. 1931. De mis últimas excursiones entomológicas (1930 - 1931). *Bol. Soc. ent. España*, **14**: 116-131.
- PUIG, M. A. 1999. *Els macroinvertebrats dels rius catalans. Guia il·lustrada*. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient, Barcelona, 251 pp.
- RÉAUMUR, R. A. F. 1742. *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Tome 6. Suite de l'histoire des mouches à quatre ailes, avec un supplément à celle des mouches à deux ailes*. Imprimerie Royale, Paris, 608 pp.
- SWEENEY B. W. & R. L. VANNOTE. 1982. Population synchrony in mayflies: a predator satiation hypothesis. *Evolution*, **36**: 810-821.
- TACHET, H., P. RICHOUX, M. BOURNAUD & P. USSEGLIO-POLATERA 2000. *Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie*. CNRS Editions, Paris, 589 pp.
- VALLEDOR DE LOZOYA, A. 2000. Náyades del Canal Imperial de Aragón. *Quercus*, **176**: 26-30.
- VAN DER GEEST, H. G., G. D. GREVE, A. KROON, S. KUIJL, M. H. S. KRAAK & W. ADMIRAAL 2000. Sensitivity of characteristic riverine insects, the caddisfly *Cyrtus trimaculatus* and the mayfly *Ephoron virgo*, to copper and diazinon. *Environmental Pollution*, **109**: 177-182.
- WICHARD, W., W. ARENS & G. EISENBEIS 2002. *Biological atlas of aquatic insects*. Apollo Books, Stenstrup, 539 pp.