

Los neurópteros del encinar ibérico (*Insecta, Neuropteroidea*)

F. MARÍN y V. J. MONSERRAT

Con el fin de conocer las especies de neurópteros existentes en el encinar ibérico, se han tomado 26 muestras periódicas entre abril y diciembre de 1984 en el encinar situado en los términos municipales de Almadrones y Mandayona (provincia de Guadalajara).

Se han recolectado 23 especies de *Neuropteroidea*, de las que se estudia y discute la evolución anual de sus poblaciones, analizando el número de generaciones de cada una de ellas y el grado de asociación que poseen con los diferentes fanerófitos existentes en él, sobre los que actúan como agentes de control.

F. MARÍN y V. J. MONSERRAT. Departamento de Biología Animal. Universidad de Alcalá de Henares. 28871 Alcalá de Henares (Madrid).

INTRODUCCION

El estudio de las comunidades de insectos representa uno de los más interesantes aspectos dentro de las investigaciones sobre poblaciones animales. Las grandes densidades que estas poblaciones suelen presentar, así como su íntima relación con el medio circundante, han hecho que numerosos estudios al respecto vengan publicándose sobre diferentes órdenes de insectos en determinados medios, bien acuáticos o terrestres, con el fin de estudiar las fluctuaciones estacionales de dichas poblaciones, los factores que influyen en ellas y comparar las distintas características que éstas presentan en relación con otras poblaciones sometidas a diferentes regímenes climáticos y ambientales.

En la fauna ibérica son frecuentes este tipo de estudios, especialmente en órdenes de insectos de sistemática menos problemática, tales como lepidópteros, coleópteros, odonatos, etc.; sin embargo, a pesar de su interés como excelentes controladores de fitófagos, especialmente áfidos, cóccidos, aleiródidos, lepidópteros y ácaros, son muy escasos los estudios de este tipo dentro del superorden *Neuropteroidea*, probablemente esto sea de-

bido a las dificultades de recolección y, en general, al reducido número de ejemplares que suelen constituir sus poblaciones, por lo que un mayor esfuerzo es necesario frente a otros órdenes de insectos. En nuestro país, en este sentido, únicamente existen los trabajos de MONSERRAT (1977a), sobre los *Planipennia* de la sierra de Guadarrama, el de CAMPOS y RAMOS (1983) sobre los *Chrysopidae* del olivar granadino, y el de DÍAZ-ARANDA, MONSERRAT y MARÍN (1986a) sobre los neurópteros de la provincia de Guadalajara. Por otra parte, sólo algunos trabajos de este tipo han sido efectuados en otros países mediterráneos, dentro del grupo que tratamos, por lo que poseemos pocos datos de comparación (CANARD y LAUDEHO, 1977; CANARD, NEUENSCHWANDER y MICHELAKIS, 1979; ALROUECHDI y col., 1980; NEUENSCHWANDER y MICHELAKIS, 1980; PANTALEONI, 1982, 1984; ALROUECHDI, 1984, etc.).

El objetivo del presente artículo es el estudio de la comunidad de *Neuropteroidea* existente en el encinar ibérico, como representante de uno de los medios naturales más característicos de nuestra península. Tratamos de establecer la dinámica poblacional de las especies de neurópteros existentes en él y

su relación con los distintos fanerófitos característicos de este medio, sobre los que actúan como agentes de control sobre determinados elementos nocivos.

MATERIALES Y METODOS

El encinar elegido como representante del encinar ibérico es el situado entre los términos municipales de Almadrones y Mandayona, en la comarca de Sigüenza (provincia de Guadalajara), entre las parameras alcarreñas y los escarpes que conducen al río Dulce antes de su confluencia con el río Henares.

El régimen climático imperante en la zona es de carácter mediterráneo continental, con gran amplitud térmica debido a la relativa altitud (entre 900-1.000 m.) en que nos encontramos en el interior peninsular. Para caracterizarlo con mayor precisión se ha realizado un diagrama termopluviométrico (Fig. 1) a partir de los datos registrados en la estación meteorológica más próxima: Matillas (820 m.), con datos de un máximo de 12 años.

Este encinar ha sido elegido como zona de estudio, no sólo por presentar excelentes condiciones de conservación, sino por poseer diferencias de tipo geomorfológico y climá-

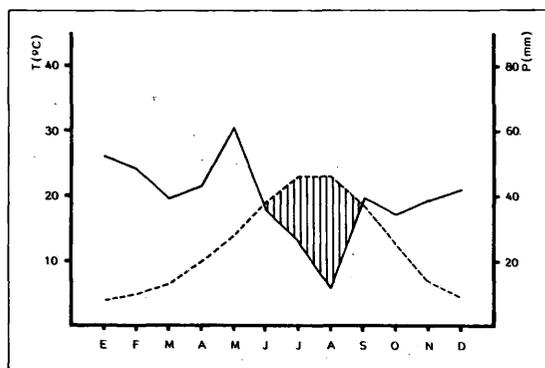


Fig. 1.—Diagrama termopluviométrico de la estación meteorológica de Matillas, próxima a la zona de estudio (datos de 12 años).

tico que permiten una mayor heterogeneidad en su composición florística, y ello puede permitirnos posteriores estudios sobre la segregación de las comunidades de neurópteros en los diferentes elementos fitosociológicos que forman parte del mismo.

La vegetación de la zona de estudio, según PEINADO y MARTÍNEZ-PARRAS (1985), está formada por un encinar perteneciente a la serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia* Lam.) que constituye la asociación *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae* S. La mayor parte de este encinar está formada casi exclusivamente por encinas como fanerófito dominante, constituyendo la subasociación *Bupleuro-Quercetum rotundifoliae quercetosum rotundifoliae* (Fig. 2). Dicho bosque se encuentra enriquecido en zonas de la llanura del páramo, de mayor pluviosidad y con suelos más profundos y ricos, con la aparición del roble quejigo (*Quercus faginea* Lam.), que representa el fanerófito característico de la subasociación *Bupleuro-Quercetum rotundifoliae quercetosum fagineae* (Fig. 3). La zona más baja del encinar estudiado sufre un fenómeno de inversión térmica que da lugar a la existencia de fuertes heladas que no permiten el asentamiento de encinas o quejigos, lo que hace que aquí el encinar se enriquezca con fanerófitos característicos de pisos bioclimáticos superiores, sometidos a una mayor pobreza de los suelos y unas condiciones térmicas rigurosas, como la sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) y los enebros (*J. communis* y *J. oxycedrus*), constituyendo dentro del encinar la subasociación *Bupleuro-Quercetum rotundifoliae juniperetosum thuriferae* (Fig. 4).

Dentro del encinar estudiado se eligió un punto de muestreo en cada una de estas tres subasociaciones vegetales, cuyas coordenadas U.T.M. y altitud se indican a continuación:

1. Almadrones. 1.060 m. 30TWL217293. (*B.r.-Q.r.q. fagineae.*)
2. Barranco de los Sotillos. 980 m.



Fig. 2.—Aspecto de la subasociación *Bupleuro-Quercetum rotundifoliae quercetosum rotundifoliae*.



Fig. 3.—Aspecto de la subasociación *Bupleuro-Quercetum rotundifoliae quercetosum faginae*.

30TWL217326. (*B.r.-Q.r.q. rotundifoliae*.)

3. Mandayona. 900 m. 30TWL218332.

(*B.r.-Q.r.j. thuriferae*.)

Para la toma de datos en el área de estudio se visitaban durante el día las tres localidades elegidas, tres veces al mes (aproximadamente una cada diez días) desde abril a diciembre de 1984, efectuándose a lo largo de este año 26 muestreos en cada una de las tres estaciones anotadas. Se manguaba y vareaba al azar sobre los diferentes fanerófitos representativos de cada una de ellas, con el fin de recolectar las diferentes especies de neurópteros que pudieran encontrarse sobre ellos durante el día, a la espera de las horas crepusculares o nocturnas cuando la mayoría de las especies presentan actividad de suelo.

Para completar los datos obtenidos sobre los neurópteros asociados a los fanerófitos característicos del encinar, se muestreo simultáneamente sobre la vegetación herbácea existente en él, recolectándose aquellas especies que presentan actividad de vuelo durante el día, si bien por su diferente biología tanto unas como otras no actúan como agentes de control sobre los fanerófitos del encinar, pero han sido incluidas en este artículo por pertenecer al orden estudiado y estar asociadas al medio elegido.

De cada ejemplar colectado en los muestreos, se anotaban los datos de fecha y punto



Fig. 4.—Aspecto de la subasociación *Bupleuro-Quercetum rotundifoliae juniperetosum thuriferae*.

de muestreo, así como en su caso, el fanerófito sobre el que se hallaba.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Especies colectadas

El material colectado durante los muestreos asciende a un total de 499 ejemplares pertenecientes a 23 especies. Como ya indicábamos en la introducción, las densidades de población de la mayoría de las especies de *Neuropteroidea* son muy bajas, especialmente si se compara con otros órdenes de insectos, lo que hace francamente desigual el esfuerzo realizado y los datos obtenidos, pero éstos

representan sin duda la composición de la comunidad neuropterológica en el encinar ibérico elegido.

En el Cuadro 1 se anotan las diferentes especies colectadas en orden a su abundancia numérica.

C. carnea es, sin duda, la especie más abundante, alcanzando en nuestro medio cerca del 46% de las capturas totales. Estos datos sobre su abundancia coinciden con los observados en otros ecosistemas de influencia mediterránea (CANARD y LAUDEHO, 1977; MONSERRAT, 1977a; CAMPOS y RAMOS, 1983; PANTALEONI y LEPERA, 1985; DÍAZ-ARANDA, MONSERRAT y MARÍN, 1986b; etc.).

La siguen en importancia *M. prasinus*, *S. pygmaeus* y *C. viridana*, que junto con la especie anterior representan más del 75% de los ejemplares capturados, siendo estas cuatro especies las que deben ejercer la mayor presión como agentes de control en el encinar elegido.

Con menor abundancia que las anteriores, y descartando a *M. appendiculatus* y *L. bae-*

ticus por su diferente biología, encontramos un grupo de especies (*W. subnebulosus*, *A. ibérica* y *C. haematica*) que deben ejercer una relativa presión sobre pequeños fitófagos en el encinar.

Las restantes especies presentan abundancias relativas muy bajas en el medio elegido, pero el gran número de éstas y en ocasiones por la especificidad que algunas de ellas presentan (Cuadro 3), pueden actuar como agentes de control específico sobre los fanerófitos existentes en el encinar ibérico.

A nivel de familia (Cuadro 2) se observa cómo los *Chrysopidae* se constituyen en la familia dominante, tanto en abundancia de individuos como en riqueza específica, hecho que concuerda con otros datos existente de ecosistemas similares (MONSERRAT, 1982, 1984c, y e; PANTALEONI, 1982, 1984), ya que representan el grupo de neurópteros más importantes como afidófagos (ZELENY, 1978), encontrando en los bosques de *Quercus* gran diversidad de áfidos que constituyen su soporte alimenticio, especialmente en estado larva-

Cuadro 1.—Especies, número de ejemplares y abundancia relativa de los neurópteros capturados.

Especies	Núm. ej.	%
1. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)	229	45,89
2. <i>Mallada prasinus</i> (Burmeister, 1839)	74	14,82
3. <i>Sympherobius pygmaeus</i> (Rambur, 1842)	51	10,22
4. <i>Chrysopa viridana</i> (Schneider, 1845)	36	7,21
5. <i>Wesmaelius subnebulosus</i> (Stephens, 1836)	17	3,40
6. <i>Macronemurus appendiculatus</i> (Latreille, 1807)	15	3,00
7. <i>Aleuropteryx iberica</i> (Monserrat, 1977)	14	2,80
8. <i>Coniopteryx haematica</i> (McLachlan, 1868)	14	2,80
9. <i>Semidalis aleyrodiformis</i> (Stephens, 1836)	9	1,80
10. <i>Mallada flavifrons</i> (Brauer, 1850)	8	1,60
11. <i>Semidalis pseudouncinata</i> (Meinander, 1963)	7	1,40
12. <i>Helicoconis pseudolutea</i> (Ohm, 1965)	5	1,00
13. <i>Nineta guadarramensis</i> (Pictet, 1865)	5	1,00
14. <i>Conwentzia psociformis</i> (Curtis, 1834)	3	0,60
15. <i>Raphidia castellana</i> (Navas, 1915)	3	0,60
16. <i>Libelloides baeticus</i> (Rambur, 1842)	2	0,40
17. <i>Sympherobius elegans</i> (Stephens, 1836)	1	0,20
18. <i>Micromus angulatus</i> (Stephens, 1836)	1	0,20
19. <i>Cunctochrysa albolineata</i> (Killington, 1935)	1	0,20
20. <i>Cunctochrysa baetica</i> (Holzel, 1972)	1	0,20
21. <i>Chrysopa septempunctata</i> (Wesmael, 1841)	1	0,20
22. <i>Nimboa espanoli</i> (Ohm, 1973)	1	0,20
23. <i>Hemisemidalis pallida</i> (Withycombe, 1924)	1	0,20

Cuadro 2.—Número de ejemplares, número de especies y porcentajes relativos de las diferentes familias de neuropteroideos existentes en el encinar estudiado.

Familias	Núm. ej.	%	Núm. esp.	%
1. <i>Chrysopidae</i>	355	71,14	8	34,78
2. <i>Hemerobiidae</i>	70	14,03	4	17,39
3. <i>Coniopterygidae</i>	54	10,82	8	34,78
4. <i>Myrmeleonidae</i>	15	3,00	1	4,34
5. <i>Raphidiidae</i>	3	0,60	1	4,34
6. <i>Ascalaphidae</i>	2	0,40	1	4,34
Total	499	100	23	100

rio, lo que posibilita una elevada tasa reproductora en estado adulto (ZELENY, 1984).

Los hemeróbidos se sitúan muy por debajo de crisópsidos en número de ejemplares y especies, estando representados casi exclusivamente por *S. pygmaeus* como principal especie de esta familia en el encinar.

Los coniopterígidos, con escaso número de ejemplares colectados, presentan sin embargo una gran riqueza específica, comparable a la de crisópidos, asociándose a los cuatro fanerótipos existentes en el encinar y limitando las poblaciones de pequeños fitófagos.

En el resto de las familias, sólo los rafi-diópteros están asociados a la vegetación

característica del encinar, y su incidencia sobre ella debe considerarse muy baja en comparación con las familias antes citadas.

2. Variaciones estacionales

Las variaciones en el tamaño de la población que las diferentes especies presentan a lo largo del año, dependerán de las condiciones y disponibilidades del medio, así como de la biología de cada una de ellas. Muchas especies de neuropteros poseen una única generación anual mientras que otras presentan sucesivas generaciones anuales cuyo número y amplitud varía según el medio donde se desarrollen, incluso para una misma especie existen datos muy variables según la latitud, altitud y hábitat (DÍAZ-ARANDA, MONSERRAT y MARÍN, 1986a).

Debido al escaso número de ejemplos capturados en la mayoría de las especies, sólo se analizan las variaciones estacionales de las cinco especies más abundantes que resultan representativas, debido a que el número de datos existentes nos permiten anotar supuestos significativos. En las restantes especies, dada la escasez de ejemplares colectados, sólo

Cuadro 3.—Porcentajes y distribución de las diferentes especies de neuropteroideos capturados en función de su distribución en los distintos fanerófitos existentes en el encinar. (QR = *Q. rotundifolia*, QF = *Q. faginea*, JC = *J. comunis*, JO = *J. oxycedrus*).

Especies	QR	QF	JC	JO
<i>C. carnea</i>	72,8 ●	24,5 ●	0,8 .	1,7 .
<i>C. viridana</i>	19,4 ●	80,5 ●		
<i>M. prasinus</i>	89,2 ●	10,8 .		
<i>M. flavifrons</i>	75 ●	12,5 .		
<i>N. guadarraensis</i>		100 ●		
<i>S. pygmaeus</i>	25,5 ●	74,5 ●		
<i>W. subnebulosus</i>	94,1 ●	5,9 .		
<i>A. iberica</i>	100 ●			
<i>C. haematica</i>	92,8 ●	7,2 .		
<i>H. pseudolutea</i>	80 ●	20 ●		
<i>S. aleyrodiformis</i>	77,7 ●	22,2 ●		
<i>S. pseudouncinata</i>			28,6 ●	71,4 ●
<i>C. psociformis</i>	100 ●			
<i>R. castellana</i>	100 ●			

● = >0-19% ● = 20-69% ● = 70-99% ● = 100%

podemos hacer supuestos sobre su fenología, que serán comentados posteriormente.

C. carnea presenta una fenología polivoltina, parece poseer cinco generaciones en el período comprendido entre junio y noviembre. Sobre esta especie existen datos relativos a su fenología que oscilan entre dos generaciones por año en zonas más septentrionales (WITHYCOMBE, 1923; KILLINGTON, 1936; NEW, 1967; ZELENY, 1971; HONECK, 1977; ZELENY, 1978, 1984; etc.), 3-4 generaciones (PRINCIPI y CASTELLARI, 1970; KOWALSKA, 1971; PRINCIPI y CANARD, 1974; CANARD, 1979; SEMERIA, 1980; PANTALEONI, 1982, etc.), hasta 7-8 generaciones en zonas más templadas (NEUMARK, 1952; NEW, 1984). Los individuos colectados en diciembre representan imagos invernantes que iniciarían su actividad en el mes de abril (Fig. 5), hecho ya observado en otros estudios (HONECK, 1977;

SZENTKIRALYI, 1983). El período de desarrollo de las puestas realizadas por estos individuos invernantes crea una inflexión en el mes de mayo, tras la cual aparece la primera generación de imagos (Fig. 5). La especie parece presentar, por tanto, actividad a lo largo de todo el año.

M. prasinus es una especie de aparición temprana, sucediéndose 4-5 generaciones desde abril a octubre. Su fenología es similar a la anotada por MONSERRAT (1977a), presentando dos máximos acusados (Fig. 5), uno primaveral y otro estival, existiendo una marcada depresión entre ambos que coincide con la elevación máxima de la temperatura en la zona (Fig. 1). Debido a su amplitud, el máximo estival podría estar formado por la superposición de 3 generaciones, una más acusada en agosto precedida por una más leve en julio y seguida por otra de similares

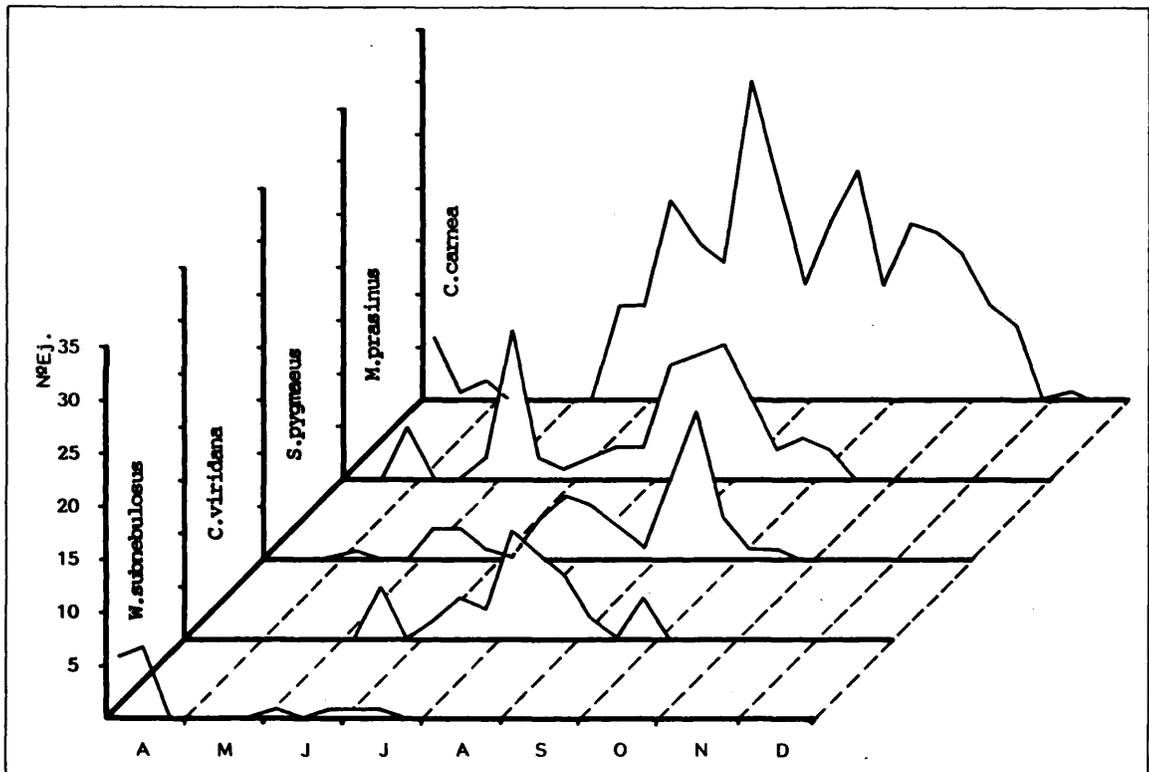


Fig. 5.— Variaciones estacionales de las cinco especies de neurópteros más abundantes en el encinar estudiado.

características en septiembre (Fig. 5). De ser correcta esta interpretación, se opondría a los datos existentes en la bibliografía, ya que todas las referencias sobre esta especie dan un número de generaciones anuales que oscila entre 2 y 3 como máximo (PRINCIPI, 1956; PRINCIPI y CASTELLARI, 1970; MONSERRAT, 1977a; BABRIKOVA, 1979; PANTALEONI, 1982; ZELENY, 1984).

C. viridana es el tercer crisópido colectado con relativa frecuencia en estos muestreos. De los datos obtenidos se desprende una vez más su marcada tendencia termófila, concentrándose su período de vuelo entre junio y septiembre (Fig. 5), que coincide con el de mayor temperatura (Fig. 1). Parece presentar 4 generaciones por año en la zona estudiada. Sobre esta especie sólo PANTALEONI (1984) indica que son 3 ó más sus generaciones anuales; el resto de los datos existentes indican para ella una o dos generaciones anuales (PRINCIPI, 1954; CANARD, NEUENSCHWANDER y MICHELAKIS, 1979; MONSERRAT, 1977a; ZELENY, 1984; etc.).

S. pygmaeus es la especie de hemeróbido más representativa del encinar ibérico. Se trata de una especie polivoltina que parece presentar 4 generaciones anuales distribuidas desde abril a octubre (Fig. 5); estas generaciones van progresivamente aumentando su abundancia hasta alcanzar un máximo acumulado en el mes de septiembre, donde las condiciones de humedad son mayores que en los meses estivales. Los datos existentes sobre esta especie varían entre una generación anual (WITHYCOMBE, 1923) a tres o más (ASPOCK y col., 1980).

W. subnebulosus resulta ser una especie que *a priori* debería haber sido colectada en mayor número. Todos los datos abogan por la existencia de dos pequeñas generaciones primaverales (Fig. 5) y es de suponer la existencia de al menos una generación estival que diera lugar a la aparición de los individuos colectados en abril, generación que no ha podido ser comprobada por los datos

obtenidos. La mayoría de las referencias sobre esta especie anotan 1-2 generaciones anuales (DUNN, 1949; ZELENY, 1963; GEPP, 1977; MONSERRAT, 1977a, 1978b; etc.). Otros datos aumentan a tres o más el número de generaciones de esta especie (ASPOCK y col., 1980; PANTALEONI, 1982).

Como ya hemos indicado anteriormente, el resto de las especies ofrecen unas frecuencias de capturas muy bajas, oscilando entre el 3% y 0,2% (cuadro 1), por lo que recurrimos a representar las capturas de los imagos de estas especies, localizadas a lo largo del año de muestreo, sin tener en cuenta sus frecuencias, con el fin de poder establecer la fenología que estas especies pueden presentar en el encinar.

En la Figura 6 se anotan las especies según su aparente período de vuelo y, dentro de cada apartado, se ordenan desde las más primaverales a las más otoñales. Estos datos pueden orientarnos sobre el número de generaciones que supuestamente pueden poseer en la zona estudiada. A pesar del escaso número de ejemplares colectados, la mayoría de los datos coinciden con los existentes en la bibliografía.

Especies con una generación anual

No existen datos sobre *H. pallida* ni sobre *N. espanoli*; la primera de ellas por su carácter xerófilo es lógico que aparezca en el mes de agosto. Ambas especies, y en particular *N. espanoli*, son tan poco frecuentes y desconocidas que todo hace suponer como cierto su monovoltinismo.

L. baeticus y *M. appendiculatus* son especies típicamente monovoltinas, la primera primaverales y la segunda más estival, coincidiendo con lo indicado por MONSERRAT (1977a) en la Sierra de Guadarrama, por citar un biotopo próximo.

Sobre *R. castellana* no existen datos acerca de su fenología, pero coincide con el carácter

monovoltino del género (ASPOCK y col., 1980).

N. guadarramensis es una especie típicamente monovoltina, coincidiendo los datos obtenidos con los anotados por MONSERRAT (1977a) y ZELENY (1984).

C. baetica según nuestros escasos datos parece ser una especie aparentemente monovoltina, como indica PANTALEONI (1984), y *C. albolineata*, mucho más higrófila que la anterior, aparece más tempranamente y parece presentar una única generación, igual que lo anotado por WITHYCOMBE (1923), KILLINGTON (1937) y BARNARD, BROOKS y STARK (1986).

Sobre *S. elegans* los datos acerca de su posible monovoltinismo parecen coincidir con los indicados por MONSERRAT (1977a).

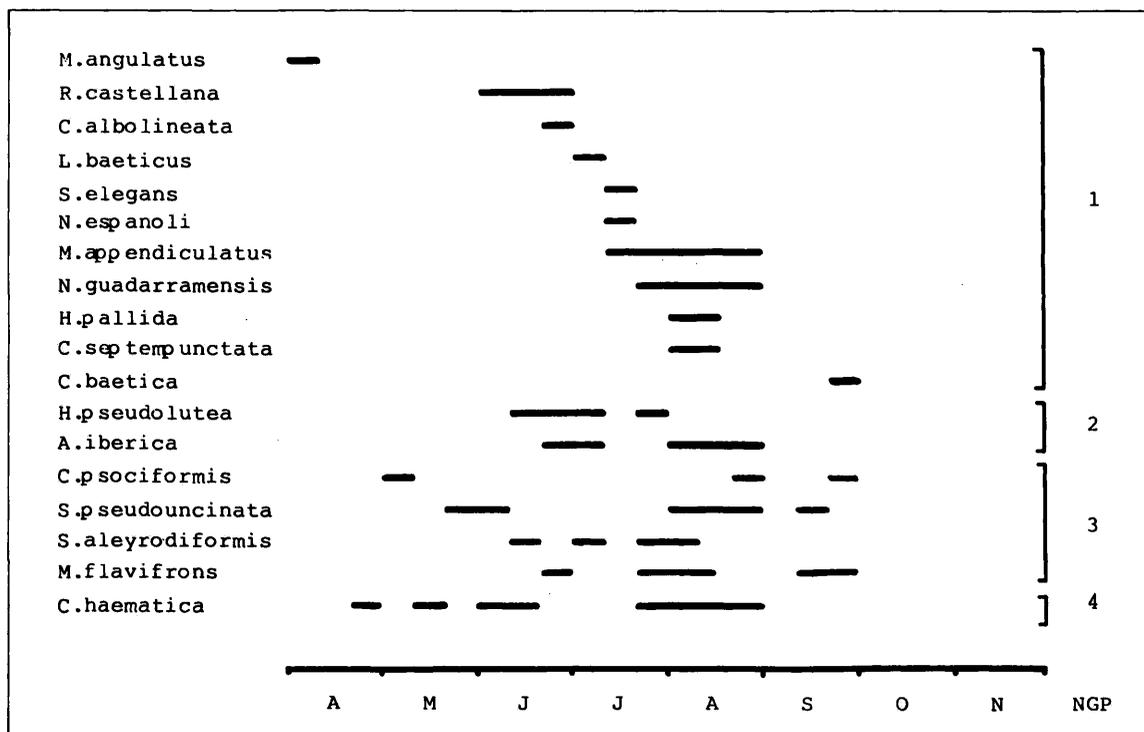
Con respecto a *M. angulatus* existen datos desde dos generaciones por año (ZELENY,

1963) hasta cinco (MIERMONT y CANARD, 1975), según la latitud. Parece ser una especie primaveral y de tendencias higrófilas.

Por último, *C. septempunctata* probablemente es bivoltina en nuestra zona, a pesar de no poder asegurarlo. Existen datos que la dan como monovoltina (EGLINDEDERLING, 1980), otros autores anotan 1-2 generaciones anuales (KILLINGTON, 1937; ZELENY, 1978) y la mayoría de los datos la dan como claramente bivoltina (ZELENY, 1971, 1984) o trivoltina (PANTALEONI, 1982).

Especies con dos generaciones anuales

Tanto *H. pseudolutea* como *A. iberica* son especies termófilas que parecen presentar dos generaciones anuales bien definidas, hecho que ASPOCK y col. (1980) dan como probable.



Especies con tres generaciones anuales

C. psociformis es una especie poco xerófila, y en zonas más templadas obvia los meses más térmicos con la estrategia que parece desprenderse de nuestras capturas (Fig. 6). La mayoría de los datos existentes en esta especie apuntan por un marcado bivoltismo, sólo KILLINGTON (1936) y ASPOCK y col. (1980) dan como probable las tres generaciones que parece presentar en nuestro medio.

S. pseudouncinata y *S. aleyrodiformis* se sustituyen no sólo en el espacio sino en el tiempo (Fig. 6), presentando ambas tres supuestas generaciones. Sobre la primera sólo se conocen los datos de ASPOCK y col. (1980) y PANTALEONI (1982), que suponen dos generaciones anuales. Sobre *S. aleyrodiformis* prácticamente todos los datos anotan la existencia de dos generaciones anuales, sólo ZELNY (1961) y ASPOCK y col. (1980) coinciden con nosotros en la posible existencia de tres generaciones anuales.

Por último *M. flavifrons*, típicamente estival, parece presentar tres generaciones anuales, datos coincidentes con la mayoría de las referencias existentes sobre ella (PRINCIPI, 1956; PRINCIPI y CASTELLARI, 1970; PRINCIPI, PIAZZI y PASQUALINI, 1975; PANTALEONI, 1982; etc.), si bien otros datos publicados anotan para esta especie 1-2 generaciones (KILLINGTON, 1937), 2-3 generaciones (ASPOCK y col., 1980), y 1-3 generaciones (ZELNY, 1984).

Especies con cuatro generaciones anuales

En este apartado se incluye a una sola especie, *C. haematica*, aunque los datos bibliográficos existentes de la misma son discordantes con nuestros resultados, ya que existen referencias de 1-2 generaciones anuales (ASPOCK y col., 1980; PANTALEONI, 1982). Es posible que los ejemplares colectados en el período abril-junio (Fig. 6) pudieran representar una única generación, lo que coincidiría con la bibliografía citada.

A nivel global (Fig. 7), la población de neurópteros en el encinar evoluciona de forma directamente proporcional a la temperatura media existente en el medio (Fig. 1), de forma que la población va creciendo conforme la temperatura también lo hace, alcanzando ambas su máximo en julio-agosto, y decreciendo posteriormente hasta diciembre. Por ello, éste parece ser el factor limitante más importante en este grupo.

Las dos familias más abundantes (*Chrysopidae* y *Hemerobiidae*) sufren una inflexión en su población de imagos en el mes de mayo que afecta a la población global de neurópteros (Fig. 7), coincidiendo esta época con el período de desarrollo larvario de los individuos que originarán la primera generación en junio, y que provienen de puestas realizadas por fases invernantes de la última generación del año anterior.

En función de los datos obtenidos en el encinar, de alguna forma parece interpretarse una alternancia de máximos entre las poblaciones de hemeróbidos y coniopterígidos (Fig. 7). En general, son familias que debido a su diferencia de tamaño evitan espontáneamente su competencia sobre presas de dimensiones

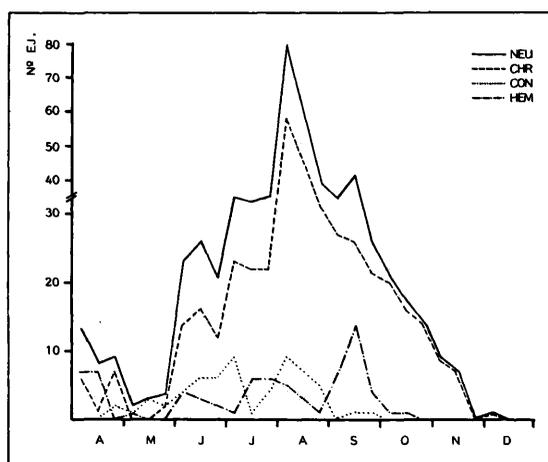


Fig. 7.—Evolución de la población global de neurópteros (NEU), así como de las familias *Chrysopidae* (CHR), *Coniopterygidae* (CON) y *Hemerobiidae* (HEM), en función de los ejemplares colectados en el período estudiado.

proporcionales, pero al ser en el encinar *S. pygmaeus* la especie de hemeróbido dominante (10,24%) y dado su pequeño tamaño, podría entrar en competencia con otras especies de coniopterígididos, especialmente *A. ibérica*, *C. haematica* y *S. aleyrodiformis* (en conjunto 7,40%), de tamaño similar y que podría forzar esta estrategia.

Asociación entre neurópteros y vegetación

Si bien es conocido que algunas especies de neurópteros se alimentan de néctar o polen, y salvando alguna especialización existente en algunas familias como sisíridos, mantispídeos, etc., los neurópteros son, tanto en estado larvario como adulto, eminentemente depredadores. Por ello, en principio, cabría pensar en una ausencia de relación entre las diferentes especies de neurópteros y un determinado tipo de vegetación; sin embargo, en la mayoría de los casos la especificidad de las presas elegidas por las diferentes especies de neurópteros y la asociación de dichas presas a una determinada especie o grupo de especies de neurópteros estén asociados a una determinada vegetación. Naturalmente, el grado de asociación entre una especie de neuróptero y una determinada especie vegetal dependerá de la especificidad alimentaria de la especie depredadora y de la especie predada, existiendo desde especies de neurópteros con un amplio espectro en su sustrato vegetal, dado su carácter totalmente eurioico, hasta especies de tendencia más estenoica que sólo se encuentran normalmente asociados a una determinada planta o grupos de plantas taxonómicamente próximas. En cualquier caso, las condiciones ecológicas necesarias para el desarrollo de una especie vegetal tendrán que coincidir con las exigencias del neuróptero que sobre ella vive.

Hemos realizado un cuadro (Cuadro 3) en el que se anota, numérica y gráficamente, la vinculación entre las especies de neurópteros colectadas y los 4 fanerófitos representativos

del encinar estudiado (*Q. rotundifolia*, *Q. faginea*, *J. communis* y *J. oxycedrus*), con el fin de analizar el grado de asociación entre las diferentes especies de neurópteros y los fanerófitos existentes en el medio, sobre los cuales ejercerían una mayor presión como agentes de control. Se han descartado las especies cuyo escaso número de ejemplares colectados no nos aportan datos mínimamente significativos, así como las que por su asociación al medio edáfico no ofrecen posibilidad de relación con los citados fanerófitos (*M. appendiculatus* y *L. baeticus*).

Ante los datos obtenidos algunos comentarios merecen anotarse:

C. carnea es una especie notablemente eurioica y la única que utiliza los 4 sustratos arbóreos.

El resto de las especies están decantadas hacia los fanerófitos de *Quercus*, salvo *S. pseudouncinata* que está exclusivamente asociada a *Juniperus*. Su asociación con cupresáceas ha sido frecuentemente demostrada (MEINANDER, 1963, 1972; MONSERRAT, 1984b, c y d, 1985a y b; DÍAZ-ARANDA, MONSERRAT y MARÍN, 1986b; etc.). Su segregación respecto a la especie próxima *S. aleyrodiformis* es total, circunscribiéndose ésta por el contrario a las especies quercíneas.

Dentro de las especies asociadas a *Quercus*, algunas son exclusivas de *Q. rotundifolia*, tal es el caso de *A. ibérica*, citada constantemente en nuestra fauna sobre esclerófilas de este género (MONSERRAT, 1977b, 1980, 1982, 1984a, b, c, d y e, 1985a, 1986; DÍAZ-ARANDA, MONSERRAT y MARÍN, 1986b).

C. psociformis y *R. castellana*, si bien parecen estar íntimamente asociadas a *Q. rotundifolia*, debe indicarse para la primera su carácter marcadamente oportunista, habiéndose citado tanto en medios muy húmedos como xéricos, y respecto a la segunda son muy escasos los datos que poseemos sobre ella. En ambos casos, y a tenor del escaso número de datos obtenidos, no podemos

definir ninguna tendencia clara en el encinar estudiado.

Por el contrario, otras especies como *N. gadarramensis* se ha colectado exclusivamente sobre *Q. faginea*, lo que corrobora una vez más su asociación a quercíneas de hoja blanda (MONSERRAT, 1977a, 1978a y b, 1981, 1984a y e).

Otras especies han sido halladas tanto en encina en quejigo, si bien alguna de ellas se decanta hacia *Q. rotundifolia* como *M. prasinus*, *M. flavifrons*, *S. aleyrodiformis*, *W.*

subnebulosus, *C. haematica* o *H. pseudolutea*, lo que refleja una tendencia más xerófila frente a otras especies más higrófilas que se asocian a *Q. faginea* como soporte preferente, tal es el caso de *C. viridana* y *S. pygmaeus*.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a Luisa Díaz y Michel Heykoop por su inestimable ayuda en el muestreo de campo efectuado.

ABSTRACT

F. MARÍN y V. J. MONSERRAT, 1987: Los neurópteros del encinar ibérico (insectos, Neuropteroidea). *Bol. San. Veg. Plagas*, 13 (4): 347-359.

Trying to know the neuropterological fauna of the Iberian holm oak forests, 26 periodical samples were taken between April to December of 1984 in the holm oak forest of Almadrones and Mandayona (provincia de Guadalajara).

A total of 23 species of Neuropteroidea have been collected. We study and discuss the evolution of their populations along the year, make an analysis of their annual generational number and their different association with the phanerophytes present in this wood, on which they act as active agents of biological control.

REFERENCIAS

- ALROUECHDI, K. (1984): *Les Chrysopides (Neuroptera) en Oliveraie*. En GEPP, J.; HASPOCK, H., y HOLZEL, H. (eds.): *Progress in World's Neuropterology*: pp. 147-152. Graz (Austria).
- ALROUECHDI, K.; LYON, J. P.; CANARD, M., y FOURNIER, D. (1980): *Les Chrysopides (Neuroptera) récoltés dans un oliveraie du sud-est de la France*. *Oecol. Applic.*, 1 (2): 173-180.
- ASPOCK, H.; ASPOCK, U., y HOLZEL, H. (1980): *Die Neuropteren Europas*. Goecke & Evers, Krefeld, vol. 1: 495 pp., vol. 2: 355 pp.
- BABRIKOVA, T. (1979): *Bioecological studies on green deer fly (Chrysopa prasina Burm.)*. *Horticultural and viticultural science*, vol. XVI, Núm. 4, pp. 12-18.
- BARNARD, P. C.; BROOKS, S. J., y STORK N. E. (1986): *The seasonality and distribution of Neuroptera, Raphidioptera and Mecoptera on oaks in Richmond Park, Surrey, as revealed by insecticide knock-down sampling*. *Journal of Natural History*, 20, pp. 1321-1331.
- CAMPOS, M., y RAMOS, P. (1983): *Chrisópodos (Neuroptera) capturados en un olivar del sur de España*. *Neuroptera International*, 11 (4), pp. 219-227.
- CANARD, M. (1979): *Chrysopidae (Neuroptera) récoltés dans les oliveraies en Grèce*. *Biol. Gall. Hell.*, 8, pp. 237-242.
- CANARD, M., y LAUDEHO, Y. (1977): *Les Névroptères capturés au piège de McPhail dans les oliviers en Grèce*. 1. L'île d'Aguiistri. *Biologia Gallo-Hellenica*, 7, pp. 65-75.
- CANARD, M.; NEUENSCHWANDER P., y MICHELAKIS, S. (1979): *Les Névroptères capturés au piège de McPhail dans les oliviers en Grèce*. 3. La Crete Occidentale. *Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S.)*, 15 (4), pp. 607-615.
- DÍAZ-ARANDA, L. M.; MONSERRAT, V. J., y MARÍN, F. (1986a): *Composición biogeográfica de los neurópteros de Guadalajara (Insecta, Neuropteroidea: Planipennia)*. *Actas VIII Jornadas Asoc. Esp. Entom.*, pp. 1121-1130, Sevilla.
- DÍAZ-ARANDA, L. M.; MONSERRAT, V. J., y MARÍN, F. (1986b): *Contribución al conocimiento de los neurópteros de Guadalajara (Insecta, Neuropteroidea)*. *Actas VIII Jornadas Asoc. Esp. Entom.*, pp. 1131-1143, Sevilla.
- DUNN, J. A. (1949): *The parasites and predators of potato aphids*. *Bull. ent. Res.*, 40, pp. 97-122.
- EGLIN-DEDERDING, W. (1980): *Die Netzflüger des Schweizerischen National parks und seiner Umgebung (Insecta: Neuropteroidea)*. *Ergebn. wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark*, 15 (78), pp. 281-351.
- GEPP, J. (1977): *Die Planipennier der Steiermark (Neuroptera)*. *Beitr. Naturg. Steierm.*, 10, pp. 1-112.

- roptera*, s. str., *Neuropteroidea*, *Insecta*): Autokologie und Regionalfaunistik. *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 107, pp. 171-206.
- HONECK, A. (1977): The life cycle of *Chrysopa carnea* Steph. (*Neuroptera*) in Central Europe. *Acta ent. bohemoslov.*, 74, pp. 60-62.
- KILLINGTON, F. J. (1936): A monograph of the British Neuroptera. Ray Society London, 1, pp. 269.
- KILLINGTON, F. J. (1937): A monograph of the British Neuroptera. Ray Society London, 2, pp. 306.
- KOWALSKA, T. (1971): The effect of environmental factors on the life cycle of *Chrysopa carnea* Steph. (*Neuroptera*, *Chrysopidae*). *Ekologia polska*, vol. XIX, núm. 27, pp. 387-400.
- MEINANDER, M. (1963): *Coniopterygidae* (*Neuroptera*) from Morocco. *Notulae Entomologicae*, XLIII, pp. 92-109.
- MEINANDER, M. (1972): A Revision of the family *Coniopterygidae* (*Planipennia*). *Acta Zool. Fenn.*, 136, pp. 1-357.
- MIERMONT, Y., y CANARD, M. (1975): Biologie du prédateur aphidifage *Eumicromus angulatus* (Neur.: *Hemerobiidae*); études au laboratoire et observations dans le sud-ouest de la France. *Entomofaga*, 20 (2), pp. 179-191.
- MONSERRAT, V. J. (1977a): *Neuroptera* (*Planipennia*) de la Sierra del Guadarrama. *Trabajos Cátedra Ent. Facultad Biol. Univer. Complutense Madrid*, 19, 202 pp.
- MONSERRAT, V. J. (1977b): Descripción de una nueva especie del género *Aleuropteryx* Low 1885 en la Península Ibérica (*Neuroptera* *Planipennia*). *Estrat. Anal. Museo Civ. Storia Natur. Genova*, vol. LXXXI, pp. 365-373.
- MONSERRAT, V. J. (1978a): Primera contribución al conocimiento de los Neuropteros de Cádiz (*Insecta*, *Neuroptera*, *Planipennia*). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 76, pp. 57-70.
- MONSERRAT, V. J. (1978b): Contribución al conocimiento de los Neuropteros de Orense (*Neu. Planipennia*). *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 2, pp. 169-184.
- MONSERRAT, V. J. (1980b): Contribución al conocimiento de los Neuropteros de Toledo (*Neuroptera*, *Planipennia*). *Graellsia*, XXXIV, pp. 177-193.
- MONSERRAT, V. J. (1981): Sobre los Neuropteros Ibéricos (III) (*Neuroptera*, *Planipennia*). *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 4, pp. 151-156.
- MONSERRAT, V. J. (1982): Contribución al conocimiento de los Neuropteros de Cáceres (*Neu. Planipennia*). *Graellsia*, XXXVIII, pp. 67-84.
- MONSERRAT, V. J. (1984a): Contribución al conocimiento de los Neuropteros de Salamanca (*Neu., Planipennia*). *Eos*, LIX, pp. 165-177.
- MONSERRAT, V. J. (1984b): Nuevos datos sobre los Coniopterígididos (*Neur. Plan. Coniopterygidae*) ibéricos. *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 8: 25-34.
- MONSERRAT, V. J. (1984c): Contribución al conocimiento de los Neuropteros de Huesca (*Neu., Planipennia*). *Pirineos*, 121, pp. 29-50.
- MONSERRAT, V. J. (1984d): Contribución al conocimiento de los Neuropteros de Alicante (*Neu., Planipennia*). *Mediterr. Ser. Biol.*, 7, pp. 91-116.
- MONSERRAT, V. J. (1984e): Contribución al conocimiento de los Neuropteros de Zamora (*Neu., Planipennia*). *Miscel. Zool.*, VIII, pp. 153-163.
- MONSERRAT, V. J. (1985a): Nuevos datos sobre los Coniopterígididos (*Neu., Plan., Coniopterygidae*) ibéricos. *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 9, pp. 127-141.
- MONSERRAT, V. J. (1985b): Contribución al conocimiento de los Neuropteros (*Neuroptera*, *Planipennia*) de Murcia. *Anal. Biol.*, 3 (Biol. animal 1), pp. 81-94.
- MONSERRAT, V. J. (1986): Contribución al conocimiento de los Neuropteros de Almería (*Neu., Planipennia*). *Graellsia*, XLII, pp. 131-147.
- NEUENSCHWANDER, P., MICHELAKIS, S. (1980): The seasonal and spatial distribution of adult and larval Chrysopids on olive-trees in Crete. *Acta Oecol./Oecol. Appli.*, 1 (1), pp. 93-102.
- NEUMARK, S. (1952): *Chrysopa carnea* Steph. and its enemies in Israel. *Hanoth*, 1, pp. 127.
- NEW, T. R. (1967): The flight activity of some British *Hemerobiidae* and *Chrysopidae*, as indicated by suction-traps catches. *Proc. R. ent. Soc. London*, 42 (7-9), pp. 93-100.
- NEX, T. R. (1984): *Chrysopidae: Ecology on field crops*. En CANARD, M.; SEMERIA, Y., y NEW, T. R. (eds.): *Biology of Chrysopidae*: 160-167. The Hague (The Netherlands).
- PANTALEONI, R. A. (1982): *Neuroptera Planipennia* del comprensorio delle Valli di Comachio: indagine ecologica. *Bol. Inst. Ent. Univ. Bologna*, XXXVII, pp. 1-73.
- PANTALEONI, R. A. (1984): *Neuroptera Planipennia* del comprensorio delle Valli di Comacchio: le neuroterocenososi del *Quercetum ilicis* e del *Populus nigra pyramidalis*. *Bol. Inst. Ent. Univ. Bologna*, XXXIX, pp. 61-74.
- PANTALEONI, R. A., y LEPERA, D. (1985): I Neuroterteri delle colture agrarie: indagine sui crisopidi in agrumeti della Calabria. *Atti XIV Congr. Naz. Ital. Ent.*, pp. 451-457.
- PEINADO, M. y MARTÍNEZ-PARRAS, J. M. (1985): El Paisaje Vegetal de Castilla-La Mancha. Serv. Publ. Castilla-La Mancha, Toledo, 230 pp.
- PRINCIPI, M. M. (1954): Contributi allo studio dei Neuroterteri italiani, XI. *Chrysopa viridana* Schn. *Bol. Inst. Ent. Univ. Bologna*, XX, pp. 359-376.
- PRINCIPI, M. M. (1956): Contributi allo studio dei Neuroterteri italiani, XIII. Studio morfologico, etologico e sistematico di un gruppo omogeneo di specie del gen. *Chrysopa* Leach (*C. flavifrons* Brauer, *prasina* Burm. e *clathrata* Schn.). *Bol. Inst. Ent. Univ. Bologna*, XXI, pp. 319-410.
- PRINCIPI, M. M., y CANARD, M. (1974): *Les Néuropteres*. En: *Les organismes auxiliaires en verger de pommiers*. *OILB/SROP*, pp. 151-162.

- PRINCIPI, M. M., y CASTELLARI, P. L. (1970): Ibernamento e diapausa in alcune specie di crisopidi (*Insecta, Neuroptera*) vivienti in Italia. *Atti Acad. Sci. Ist. Bologna*, VII, pp. 75-83.
- PRINCIPI, M. M.; PIAZZI, P., y PASQUALINI, E. (1975): Influenza del fotoperiodo sul ciclo di sviluppo di *Chrysopa flavifrons* Brauer (*Neuroptera, Chrysopidae*). *Bol. Ist. Ent. Univ. Bologna*, XXXII, pp. 305-322.
- SEMERIA, Y. (1980): Clés d'identification des Chrysopides de France (*Neur. Planipennia*). *Bul. Soc. Ent. France*, t. 85, pp. 155-165.
- SZENTKIRALYI, F. (1983): Analysis of light trap catches of green and brown lacewings (*Neuropteroidea: Planipennia, Chrysopidae, Hemerobiidae*) en Hungary. *Verh. SIEEC*, X, pp. 177-180.
- WITHYCOMBE, C. L. (1923): Notes on the biology of some british *Neuroptera (Planipennia)*. *Trans. Ent. Soc. London*, 1922, pp. 501-594.
- ZELENY, J. (1961): A contribution to the identification of the family *Coniopterygidae (Neuroptera)* in Bohemia. *Cas. Cs. Spol. Ent.*, 58, pp. 169-179.
- ZELENY, J. (1963): *Hemerobiidae (Neuroptera)* from Czechoslovakia. *Cas. Cs. Spol. Ent.*, 60 (1-2), pp. 55-67.
- ZELENY, J. (1971): Green lace-wings of Czechoslovakia (*Neuroptera, Chrysopidae*). *Acta Ent. Bohem.*, 68 (3), pp. 167-184.
- ZELENY, J. (1978). Les fluctuations spatio temporelles des populations de Névropteres aphidifages (*Planipennia*) (comme élément indicateur de leur spécialité). *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 10 (3), pp. 359-366.
- ZELENY, J. (1984): Chrysopid occurrence in west plaeartic temperate forests and derived biotopes. En CANARD, M.; SEMERIA, Y., NEW, T. R. (eds.): *Biology of Chrysopidae*; pp. 151-160. The Hague (The Netherlands).