

PIER LUIGI CASTELLARI

Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Indagini biologiche su *Coniopteryx (Metaconiopteryx)*
esbenpeterseni Tjeder (Neur. Coniopterygidae), predatore di
Acari Tetranychidi sul Pesco.

(Studi del Gruppo di lavoro del C.N.R. per la lotta integrata contro i nemici animali
delle piante, CC).

INTRODUZIONE.

Verso la fine dell'autunno 1974, in un pescheto CVV « Redhaven » e « Suncrest » da qualche tempo infestato da Acari Tetranychidi, sito nei pressi di Faenza (Ravenna), fu rilevato che sulla corteccia del tronco e delle branche di ogni albero, nonché nelle screpolature dei pali di supporto dei fili, erano fissati numerosissimi bozzoli sericei, bianco-candidi, contenenti ciascuno una eopupa (sensu Grandi, 1951, 1966) di un Neurottero.

Analoghi bozzoli furono rinvenuti nel corso di un sopralluogo effettuato alcuni mesi più tardi (febbraio 1975) a San Pietro in Vincoli (Ravenna) su Peschi di diverse cultivar, anch'essi infestati da Acari Tetranychidi.

Dal materiale prelevato e allevato, in ambiente naturale, nell'Istituto di Entomologia di Bologna, si ebbero le pupe, da cui sfarfallarono gli adulti, sui quali è stata effettuata la determinazione. Si tratta appunto di un Neurottero Coniopterigide: *Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni* Tjeder (1).

A quanto ci consta, fino a ora non risultano segnalazioni della sua presenza in Italia se si eccettua il solo ritrovamento di un numero esiguo di adulti ad Albisano, sul lago di Garda (Aspöck, 1963 b). In particolare, per la Romagna, il nostro Neurottero non è stato rinvenuto prima d'ora.

(1) L'identità specifica del Coniopterigide è stata gentilmente determinata dal Dott. Bo Tjeder del Zoological Institute Department of Systematics di Lund (Svezia), a cui rinnovo qui i miei più vivi ringraziamenti.

Le attuali conoscenze su questo Coniopterigide riguardano alcuni caratteri morfologici degli adulti (Tjeder, 1930).

Scopo principale di questa breve nota è appunto la segnalazione della sua presenza e l'illustrazione preliminare dei suoi costumi e dei nemici naturali in Romagna, dove il Pesco costituisce una coltura arborea da frutto fra le più tradizionali e diffuse.

Lo studio di questo Neurottero trova oggi una valida motivazione in rapporto alla funzione utile che esso esplica, dal momento che si tratta di un predatore di Acari fitofagi del Pesco.

GEONEMIA E PIANTE OSPITI.

L'area di distribuzione geografica del *C. esbenpeterseni* è assai vasta e comprende gran parte dell'Europa e l'Asia Minore (2).

Fra i Paesi che si affacciano nel Mediterraneo, lo si ritrova, infatti, in Spagna (Monserat, 1977 a, b, 1978), in Francia (Rousset, 1960), in Jugoslavia (Gepp, 1967, 1972, 1977; Aspöck & Aspöck, 1969), in Grecia (Aspöck & Aspöck, 1969) e in Turchia (Aspöck & Aspöck, 1969). Il Coniopterigide si spinge verso Nord e attraverso l'Austria (Aspöck, 1963 a, 1964; Mairhuber, 1966; Gepp, 1967, 1973, 1974; Ressler, 1971; Hölzel, 1973; Malicky, 1975), la Svizzera (Eglin-Dederding, 1967) l'Ungheria (Ujhelyi, 1978; Sziraki, 1979), la Cecoslovacchia (Zeleny, 1961; Zeleny & Talitzki, 1966), la Germania (Ohm & Remane, 1968; Aspöck & Aspöck, 1969; Lauterbach, 1970) e la Danimarca (Tjeder, 1930, 1931, 1938; Esben-Petersen, 1932, 1940; Meinander, 1962) raggiunge la Svezia (Tjeder, 1930, 1931, 1938, 1940, 1967; Meinander, 1962) e la Norvegia (Greve, 1971).

Nell'Europa orientale troviamo il Neurottero in Romania (Kis, 1964 a, 1969, 1972; Kis, Nagler & Mândru, 1970), in Bulgaria (Joost, 1973), in Russia (Zakharenko, 1980) e più a Sud-Est, al di sotto della catena caucasica, risulta segnalato nell'Armenia (Meinander, 1972).

Per quanto riguarda il nostro Paese, il *C. esbenpeterseni* è da ritenere una specie delle meno note fra i Coniopterigidi nostrani, dato che l'unica citazione che precede il rinvenimento in Romagna è di Aspöck (1963 b) che ne segnala la presenza ad Albisano (Verona), sul lago di Garda, per avere determinato alcuni adulti del Neurottero raccolti nel 1962 dal Signor K. Burman di Innsbruck.

Il *C. esbenpeterseni* frequenta piante arbustive e arboree, spontanee e coltivate. È comune su arbusti e alberi a foglie caduche, alcuni dei quali rientrano nella composizione dei boschi (Zeleny, 1961; Aspöck & Aspöck, 1964; Tjeder, 1967; Kis, 1969, 1972; Ressler, 1971; Zakharenko, 1980).

Fra le piante arboree risultano poi specificatamente segnalate: *Quercus* (Tjeder, 1938, 1967; Aspöck, 1963 a; Aspöck & Aspöck, 1964; Ressler,

(2) Cfr. al riguardo Meinander (1972), Aspöck, Aspöck & Hölzel (1980).

1971; Kleinsteuber, 1972 a, b; Monserrat, 1977 a, b, 1978; Zakharenko, 1980); *Alnus* e *Betula* (Tjeder, 1938): *Corylus* (Tjeder, 1938; Aspöck, 1963 a; Ressler, 1971; Zeleny, 1971); *Prunus spinosa* (Tjeder, 1967); *Carpinus*, *Fagus*, *Crataegus*, *Tilia*, *Acer*, *Hedera*, nonché tre specie di *Picea* (Ressler, 1971).

Recentemente, in Ungheria, adulti del Coniopterigide sono stati catturati con trappole adesive, in frutteti di Pesco e di Pero, regolarmente trattati con insetticidi (Sziráki, 1979).

Come già riferito, in Romagna *C. esbenpeterseni* è stato rinvenuto su Peschi a livelli alti di densità e qui, oltre a rivelarsi un validissimo e prezioso predatore degli Acari Tetranychidi *Panonychus ulmi* Koch e *Tetranychus urticae* Koch, si è dimostrato quanto mai efficiente nel contenere le popolazioni entro limiti economicamente accettabili.

NOTIZIE SUI PESCHETI E METODO DI RICERCA.

Le osservazioni e i rilievi di cui si riferisce sono stati effettuati durante il quinquennio 1975-1979, in due frutteti industriali, appartenenti a differenti aziende, presso Faenza e San Pietro in Vincoli (Ravenna). Occasionalmente alcune osservazioni e rilievi sono stati condotti anche in altri frutteti della zona ⁽³⁾.

Il frutteto sperimentale di Faenza dell'Azienda agricola « Mizzetta », di proprietà del Signor Franco Fiorentino, si estende su una superficie complessiva di 1,8 Ha e consta di due appezzamenti contigui, aventi circa la stessa superficie, costituiti da Peschi di sei e nove anni CV « Suncrest » l'uno e CV « Redhaven » l'altro, allevati a palmetta.

Il frutteto sperimentale di San Pietro in Vincoli, dell'Azienda agraria « La Torre », condotta dai F.lli G. e L. Giuliani, della superficie complessiva di circa 6 Ha, è costituito da Peschi di età compresa fra tre e nove anni delle seguenti CVV: « Armgold », « Cresthaven », « Dixired », « Glohaven », « J. H. Håle », « Red Cap », « Redhaven », « Southland », « Stark Red Gold », « Suncrest », anch'essi allevati a palmetta.

Le condizioni ambientali dei frutteti nominati sono apparse alquanto diverse fra loro.

A Faenza, il terreno è di medio impasto tendente al compatto e viene lavorato nella porzione sottostante alle piante soltanto durante la buona stagione, a intervalli di 15-20 giorni.

A San Pietro in Vincoli il terreno, che è di medio impasto tendente allo sciolto e sabbioso, viene anch'esso lavorato nella porzione sotto-

(3) Più precisamente presso l'Azienda agricola « Castellina » (Faenza) di proprietà del Signor Babini Domenico, sulle seguenti CVV: « Cardinal », « Cresthaven », « J. H. Håle ».

stante alla chioma e irrigato periodicamente. Con le lavorazioni al terreno vengono anche distribuiti concimi azotati e complessi.

In relazione soprattutto all'epoca di maturazione dei frutti risulta evidentemente diverso il numero dei trattamenti fitoiatrici che annualmente vengono effettuati contro i principali fitofagi (Insetti e Acari) del Pesco. Infatti, il carico di trattamenti, che è decisamente pesante sulle cultivar tardive, sulle quali vengono effettuati fino a 6-8 interventi, si riduce talora alla metà (3-4 applicazioni) sulle cultivar medio precoci. Le cultivar precocissime sono assai più rispettate poiché soltanto in casi di reale necessità sono sottoposte a un unico trattamento fitoiatrico.

I danni provocati dagli Acari sulle cultivar di Pesco (specialmente su quelle che ricevono molti trattamenti) si sono maggiormente accentuati in questi ultimi venti anni. Le cause che hanno provocato l'aumento delle infestazioni di questi fitofagi vanno ricercate nelle profonde trasformazioni delle tecniche agronomiche (specializzazione delle colture, introduzione di nuove cultivar, concimazioni abbondanti, uso massiccio di fitofarmaci, ecc.) che incrementano il vigore delle piante creando le condizioni adatte alla proliferazione degli Acari.

Le specie evidenziate dannose ai nostri pescheti sono: *Panonychus ulmi* Koch e *Tetranychus urticae* Koch. Invadono talora le medesime piante e, in caso di massicce infestazioni, possono rinvenirsi anche sulla stessa foglia.

P. ulmi (specie svernante allo stadio di uovo, deposto in ammassi, alla biforcazione dei rami di più anni, nonché alla base delle gemme) è risultato più diffuso nei frutteti industriali. Le sue popolazioni hanno raggiunto, a volte in giugno-luglio e a volte in agosto, elevati livelli di intensità di infestazione sia a Faenza, sia a San Pietro in Vincoli.

T. urticae (specie svernante come femmina fecondata, riparata fra le anfrattuosità della corteccia) infestava saltuariamente le stesse piante ospiti, sebbene con popolazioni assai più rarefatte e per lo più verso la fine di luglio e in agosto.

Fra i predatori degli Acari fitofagi del Pesco, oltre al nostro Coniopterigide, è stato rinvenuto, nonostante una presenza discontinua, il Coleottero Coccinellide: *Stethorus punctillum* Weise, rivelatosi particolarmente attivo allorché l'infestazione ha raggiunto una certa gravità, a differenza dell'Acaro Fitoseide *Typhlodromus italicus* Chant, trovato nei Pescheti del Veronese che, secondo Ivancich Gambaro (1974), si è dimostrato assai valido nella ricerca della preda, anche quando questa si trova a bassa densità di popolazione.

Il primo prelievo di bozzoli del Coniopterigide (come già detto) è stato effettuato verso la fine dell'autunno 1974.

Dal febbraio al novembre degli anni seguenti, 1975 e 1976, sono stati eseguiti campionamenti di bozzoli, rilievi e osservazioni a intervalli più regolari, variabili fra 6 e 10 giorni.

Negli anni successivi, invece, osservazioni e/o campionamenti sono stati effettuati a intervalli variabili fra 9 e 16 giorni.

In ambedue i Pescheti di Faenza e di San Pietro in Vincoli, su ciascuno degli alberi ospitanti bozzoli in numero elevato, talora sui pali di supporto dei fili, si è provveduto a raccogliere un numero pressoché costante di bozzoli per pianta, in modo da averne sempre un numero totale per frutteto mai inferiore a cento. Tali bozzoli venivano esaminati il giorno seguente, sotto il microscopio stereoscopico, per accertare lo stadio di sviluppo del Coniopterigide, nonché l'eventuale presenza di larve o pupe di parassiti.

Sono state usate apposite gabbiette per prove di isolamento in pieno campo. A tale scopo, nella seconda metà di aprile, su ciascuna pianta prescelta sono stati applicati a una branca o a una sottobranca dei manicotti di rete molto fitta di nylon a trame di un quinto di millimetro di lato. Entro ciascuno di essi si è poi isolata, per una lunghezza di 35-40 cm, una porzione di branca comprendente una decina di foglie. Ogni manicotto, provvisto di chiusura lampo per consentirne sia l'applicazione, sia la ripetuta ispezione nell'interno, è stato poi saldamente legato con filo di plastica ai margini, ottenendo così una sorta di gabbietta.

In ciascuna gabbietta sono stati immesse singole coppie di adulti neofarfallati, conteggiando uova e larve presenti sulle foglie.

Per alcune osservazioni e rilievi sullo sviluppo preimmaginale e sugli adulti è stata utilizzata una camera climatizzata in muratura, in cui erano mantenute le seguenti condizioni: $25^{\circ} \pm 1^{\circ}$ C di Temperatura, $80 \pm 10\%$ di U R, fotoperiodo con fotofase di 16 h, 2400 lux di illuminamento.

I bozzoli del Coniopterigide sono stati collocati, ciascuno isolatamente, in tubi di vetro (di cm 8,5 di lunghezza \times cm 1,8 di diametro), chiusi con tampone di cotone idrofilo. Tali tubi sono stati poi utilizzati per i rilievi sulla durata della vita immaginale. A sfarfallamento avvenuto, giornalmente si sostituiva nell'interno una foglia di Pesco con il cibo costituito da uova, stadi giovanili e femmine di *P. ulmi*, provenienti da un allevamento condotto in serra su piantine di Pesco.

Per i rilievi sulla fecondità, gli adulti, appena sfarfallati, venivano riuniti in coppie, ognuna in un contenitore cilindrico di vetro (di cm 15 di lunghezza \times cm 6 di diametro), aperto alle estremità, dove erano fissati due dischi di rete molto fitta di nylon a maglie di un quinto di millimetro di lato. Quotidianamente si sostituiva un rettangolo di pergamino paraffinato (della stessa larghezza del contenitore), usato come supporto della dieta.

È stato così possibile seguire con buona approssimazione il ciclo di sviluppo del Neurottero e accertare, limitatamente almeno al Ravennate, il numero di generazioni che è in grado di svolgere nel corso dell'anno.

INDAGINI BIOLOGICHE

IBERNAMENTO.

L'ibernamento del *C. esbenpeterseni*, per quanto si è potuto constatare nel Ravennate, avviene allo stato di eopupa (Fig. I), chiusa entro un bozzolo sericeo, bianco-candido. I bozzoli sono costruiti dalle larve

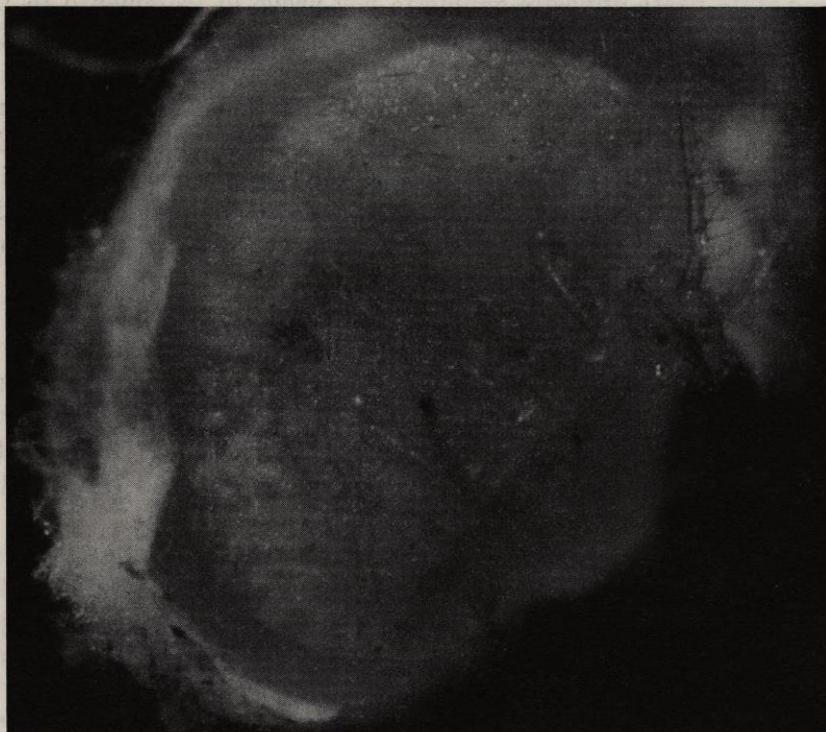


FIG. I

Coniopteryx esbenpeterseni Tjeder - Bozzolo aperto ad arte per mostrare l'eopupa.

mature sul tronco, sulle branche, sui rami degli alberi di Pesco e più precisamente nelle screpolature della corteccia (Fig. II), nelle ferite, alla base delle gemme, nelle annodature dei cordoni usati per legare le branche ai fili di sostegno. È infatti la larva del Coniopterigide che giunta a maturità cerca un luogo adatto per costruire il bozzolo, cioè tale da garantire un conveniente attaccamento e una sicura protezione.

Con una certa frequenza sono stati rinvenuti bozzoli anche nelle screpolature dei pali di legno usati come supporto dei fili.

Per quanto si è reso possibile accertare con le ricerche che sono state oggetto di questo studio, i bozzoli sono costituiti da due involucri (*): infatti, sotto una tela discoidale per lo più convessa, fissata sulla corteccia degli alberi, la larva fila un secondo bozzolo ovale, più compatto, in cui rinchiudersi.

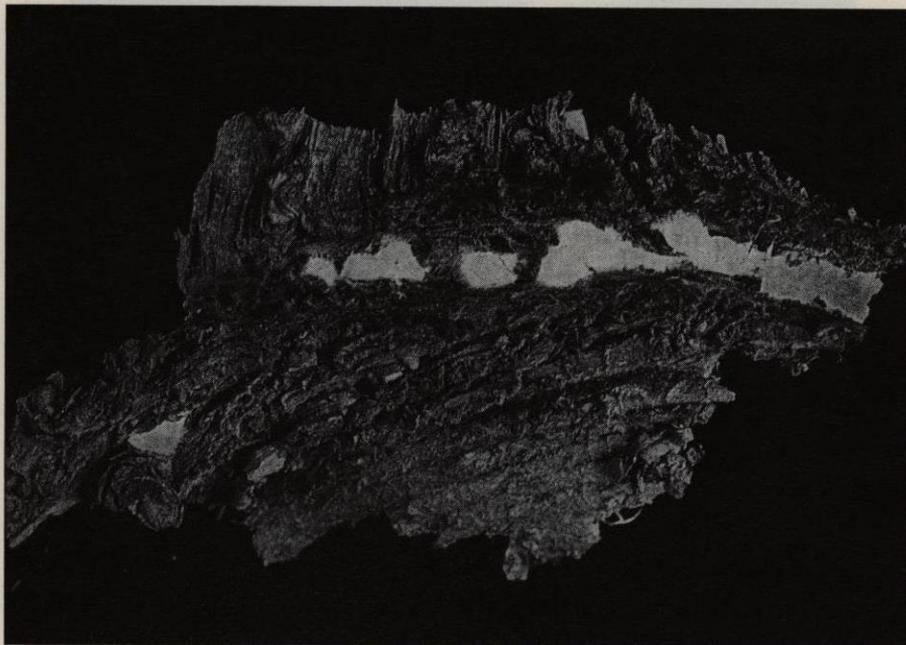


FIG. II

Coniopteryx esbenpeterseni Tjeder - Bozzoli costruiti sulla corteccia di Pesco.

Le osservazioni, condotte in ambiente naturale, hanno permesso di constatare che i bozzoli sono fissati in genere isolatamente e sono più frequenti sul tronco e sulle grosse branche. Tuttavia, in casi di notevole densità di popolazione del Coniopterigide, come appunto si è verificato sia a Faenza nell'autunno 1974 e negli anni seguenti (1975-78), sia a San Pietro in Vincoli a decorrere dal 1975, su numerose cultivar, sono stati talora rinvenuti da due a dodici bozzoli adiacenti e allineati (Fig. III), mentre anche quelli isolati apparivano molto ravvicinati.

I Peschi dei frutteti di Faenza e di San Pietro in Vincoli, negli anni più sopra ricordati, ospitavano bozzoli del Coniopterigide in numero assai elevato. Sul tronco e sulle grosse branche ne furono contati alcune centinaia per albero.

(*) Cfr. al riguardo Withycombe (1923), Killington (1936), Collyer (1951).

COMPARSA DEGLI ADULTI E VITA IMMAGINALE.

La comparsa degli adulti di *C. esbenpeterseni* (Fig. IV) è stata osservata a Faenza e a San Pietro in Vincoli nella terza decade di aprile ⁽⁵⁾,

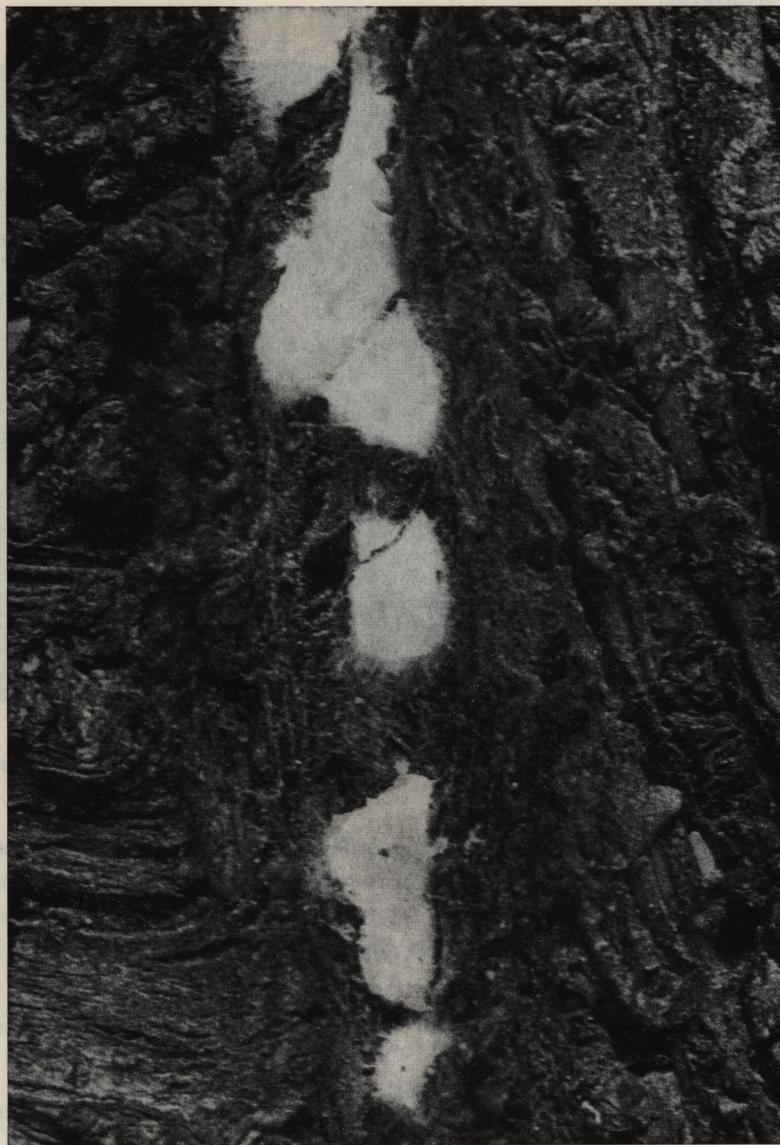


FIG. III

Coniopteryx esbenpeterseni Tjeder - Bozzoli adiacenti e allineati sulla corteccia del tronco di Pesco.

(5) Dai bozzoli prelevati a Faenza il 7 marzo 1975 e mantenuti in ambiente naturale, ma protetto, i primi adulti sono sfarfallati a incominciare dall'8 aprile (e cioè con un an-

sia nel 1975 che nel 1976. Il massimo degli sfarfallamenti si è verificato nelle prime due decadi di maggio.

Durante il giorno tanto i maschi quanto le femmine restano pressoché immobili, con le ali chiuse a tetto, nascosti nella chioma dei Peschi, posati sulla corteccia del tronco, delle branche e/o sulla pagina inferiore delle foglie. Occasionalmente, in presenza di qualche manifestazione perturbatrice ⁽⁶⁾, si spostano con voli brevi e rapidi, da una pianta all'altra. Nelle ore crepuscolari divengono più attivi.

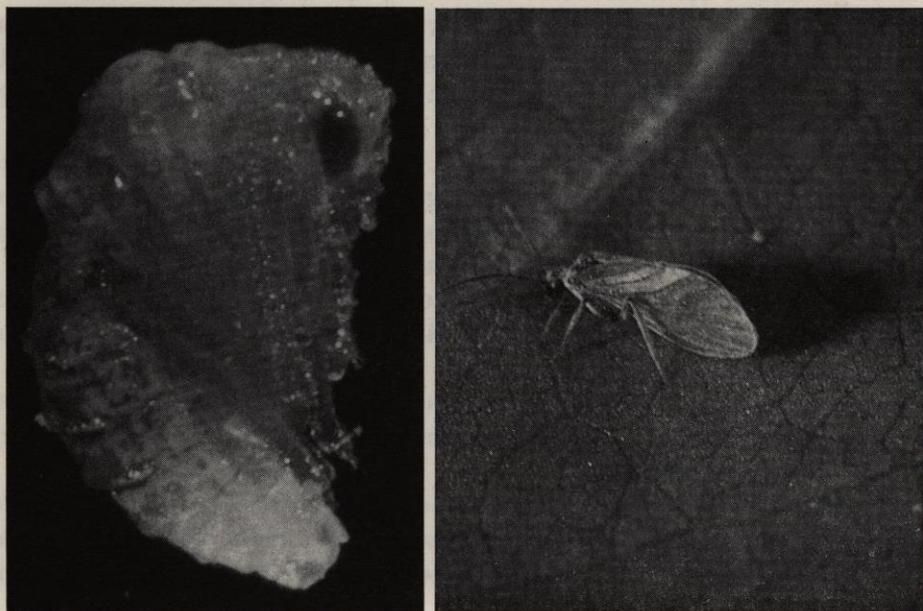


FIG. IV

Coniopteryx esbenpeterseni Tjeder - Pupà (a sinistra); adulto (a destra).

L'adulto è un predatore attivo e vorace. Caratterizzato da una notevole rapidità di spostamento, esplora continuamente la superficie delle foglie, di cui frequenta prevalentemente la pagina inferiore, e si nutre sia delle uova, sia degli stadi postembrionali del *P. ulmi* e del *T. urticae*.

Gli adulti di *C. esbenpeterseni*, a quanto pare, possono vivere e riprodursi sui Peschi, anche in presenza di popolazioni di Acari fitofagi estremamente rarefatte (1-5 % di foglie infestate); ciò fa ritenere che

tipico di circa due settimane rispetto allo sfarfallamento degli adulti in pieno campo). Nei primi 15 giorni sfarfallarono complessivamente 232 adulti (112 maschi e 120 femmine).

⁽⁶⁾ Per reperire gli adulti durante il giorno è necessario, per lo più, percuotere le piante.

utilizzino altre fonti di nutrimento, fra cui, molto probabilmente, piccoli Insetti (Afdi, Coccidi, ecc.). Possono altresì cibarsi di liquidi zuccherini.

Fra le specie europee di Coniopterigidi i cui adulti vivono nei frutteti cibandosi di Acari fitofagi, meritano di essere ricordate: *Conwentzia pineticola* End., *C. psociformis* (Curtis) ⁽⁷⁾, *Semidalis aleyrodiformis* (Steph.). Collyer (1951), Principi & Canard (1974) riferiscono che gli adulti di *C. pineticola*, pur divorando le uova e le forme mobili di *P. ulmi*, hanno una netta preferenza per le femmine. Sempre secondo gli stessi Autori gli adulti del Neurottero nominato, che normalmente consumano 30-40 Acari al giorno, presentano una voracità eccezionale, dal momento che possono divorare anche fino a 30 femmine dell'Acaro nell'arco di soli 60 minuti. Nel corso dell'autunno gli adulti si nutrono delle uova svernanti di *P. ulmi*.

Fra i Coniopterigidi nordamericani, *Conwentzia hageni* Banks svolge un'azione altamente benefica; distrugge infatti il temibilissimo Acaro dei frutteti della California: *Paratetranychus telarius* L., di cui si nutre sia allo stato larvale che allo stato adulto (Quayle, 1913).

Gli adulti risultano relativamente longevi: infatti mentre molti concludono la loro esistenza in 14-21 giorni dopo lo sfarfallamento, altri, invece, riescono a mantenersi in vita fino a un massimo di 32 giorni.

Nelle condizioni di allevamento in ambiente climatizzato, prima riferite, la vita degli adulti è durata da un minimo di giorni quattro a un massimo di giorni trentadue ⁽⁸⁾.

Per quanto si è potuto osservare, nel corso degli allevamenti, non è stata riscontrata una sensibile differenza nella durata della vita immaginale in relazione al sesso. Le femmine tuttavia sono risultate più longeve.

(7) Cfr. al riguardo Principi & Canard (1974).

(8) Per tale esperienza furono utilizzati adulti, sfarfallati da bozzoli prelevati a Faenza, allevati con le seguenti diete:

- 1) 17 adulti (sfarfallati l'8 aprile) alimentati giornalmente con uova, forme giovanili e femmine di *P. ulmi* sono vissuti da un minimo di 4 giorni a un massimo di 21 giorni;
- 2) 32 adulti (sfarfallati il 9 aprile) alimentati con una dieta costituita da «Bacto Yeast Extract - Difco» 3%, D-fruttosio 7%, acqua distillata 90%, già utilmente sperimentata per l'allevamento di adulti del Neurottero *Chrysopa carnea* Stephens (Principi, Castellari, 1970) sono vissuti da un minimo di giorni 5 a un massimo di giorni 27;
- 3) 40 adulti (sfarfallati il 10 aprile), alimentati contemporaneamente con la dieta di cui al punto 2 e con Acari su foglie di Pesco, sono vissuti da un minimo di giorni 5 a un massimo di giorni 32;
- 4) 28 adulti (sfarfallati il 15 aprile) alimentati quotidianamente con Afdi (*Myzodes persicae* Sulzer) su foglie di Pesco, sono vissuti da un minimo di giorni 4 a un massimo di giorni 27.

NUMERO DI GENERAZIONI.

Il numero di generazioni può essere molto variabile secondo il clima ⁽⁹⁾ in cui il *C. esbenpeterseni* si viene a trovare.

I rilievi condotti, con regolarità, nel 1976, nei Pescheti di Faenza e di San Pietro in Vincoli, hanno permesso di accertare come, limitatamente alla provincia di Ravenna, il Coniopterigide sia in grado di svolgere, nel corso dell'anno, ben tre generazioni (Fig. V): una prima generazione primaverile-estiva, una seconda estiva e una terza tra la fine dell'estate e la primavera seguente.

Il loro succedersi è stato seguito su alcuni Peschi dei frutteti sperimentali sia prelevando periodicamente campioni di bozzoli, sia usando le apposite gabbiette di isolamento, già ricordate, per proteggere il Neutorottero dai nemici naturali.

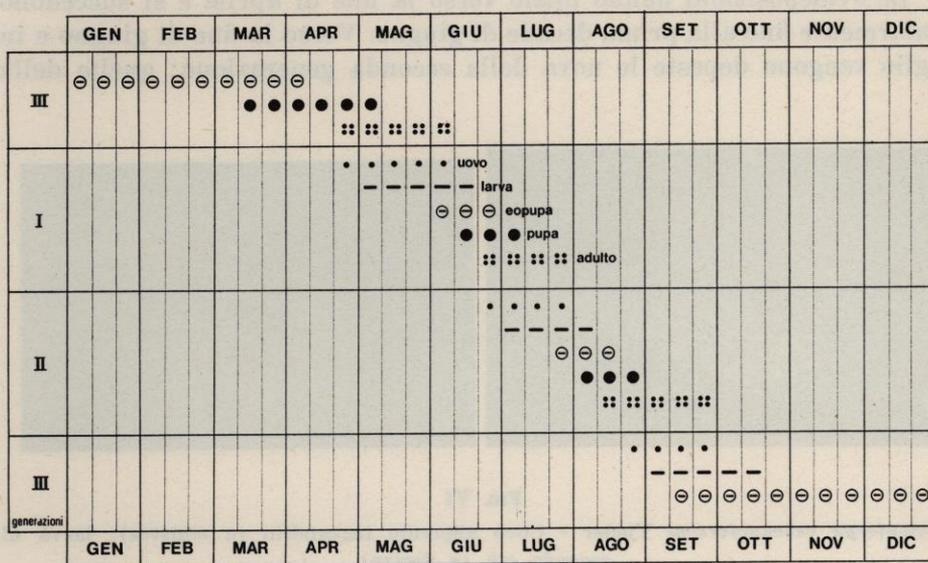


FIG. V

Coniopteryx esbenpeterseni Tjeder - Ciclo biologico annuale, in provincia di Ravenna, relativo all'anno 1976.

Nei bozzoli prelevati verso la fine dell'inverno 1976 a Faenza e a San Pietro in Vincoli si sono osservate le prime pupe (Fig. IV) all'inizio del-

(9) Fra i Coniopterigidi che presentano una larga distribuzione in Europa e sono comuni in Italia, *Semidalis aleyrodiformis* Steph., ritenuta specie bivoltina per l'Inghilterra, svolge una successione continua di generazioni e si può rinvenire in tutti gli stadi durante tutto l'anno, in Regioni come quelle meridionali del nostro Paese, a clima marittimo (Silvestri, 1943).

la seconda decade di marzo ⁽¹⁰⁾, da cui sono sfarfallati gli adulti (destinati ad avviare la prima generazione dell'annata) all'inizio della terza decade di aprile. Lo sfarfallamento si è protratto sino alla fine di maggio- primi giorni di giugno ⁽¹¹⁾.

La comparsa degli adulti di prima generazione ha avuto luogo tra la terza decade di giugno e la fine di luglio. Successivamente, dalla fine della prima decade di agosto all'inizio della terza decade di settembre, sono sfarfallati gli adulti della seconda generazione. Questi hanno deposto le uova nella seconda metà di agosto e in settembre.

OVIDEPOSIZIONE, DURATA DELLO SVILUPPO EMBRIONALE E PERIODO DELLA VITA LARVALE.

Le ovideposizioni hanno inizio verso la fine di aprile e si succedono scalarmente fino alla prima decade di giugno. Verso la fine di giugno e in luglio vengono deposte le uova della seconda generazione; quelle della

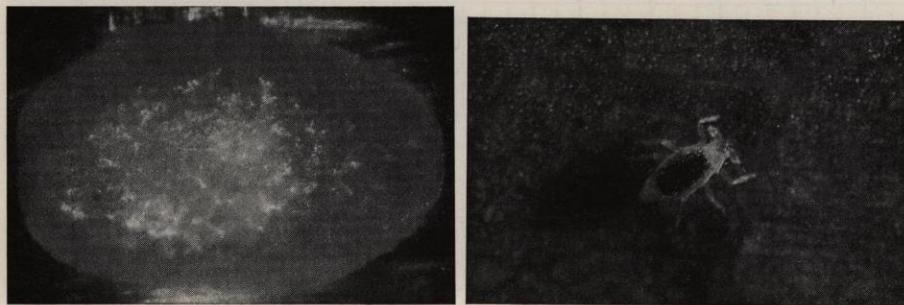


FIG. VI

Coniopteryx esbenpeterseni Tjeder - Uovo alquanto ingrandito (a sinistra); larva di seconda età (a destra).

terza, invece, sono deposte nella seconda quindicina di agosto e in settembre.

(10) A San Pietro in Vincoli, in data 15 marzo 1976, furono prelevati sulle CVV « Stark Red Gold », « J. H. Håle » e « Southland » 554 bozzoli; esaminati il giorno seguente risultarono contenere 420 eopupe (75, 81%), 102 pupe (18, 41%) del *Coniopteryx* e 32 larve mature di Imenotteri parassiti (5,78%).

(11) Alla fine di maggio si conclude lo sfarfallamento degli adulti di prima comparsa. A conferma di ciò 200 bozzoli prelevati l'1.6.1976 (100 a Faenza e 100 a San Pietro in Vincoli) risultarono tutti vuoti con esuvia pupale incastrata nell'apertura di fuoriuscita, indice questo dello sfarfallamento avvenuto.

Le uova (Fig. VI), ovoidali e leggermente appiattite, lunghe mm 0,41-0,44, larghe mm 0,22-0,24, con superficie alveolare, di colore bianco perlaceo, vengono deposte isolatamente sulla pagina inferiore delle foglie di Pesco, di preferenza vicino alla nervatura principale, oppure, ma più di rado, vicino a quelle secondarie. È frequente tuttavia riscontrare deposizioni di uova sulla pagina superiore delle foglie, fissate sulla nervatura principale.

In casi di elevata densità di popolazione del Coniopterigide sono stati rinvenuti gruppi di 8-12 uova, sulla pagina inferiore, allineate lungo la nervatura principale, sia da un lato che dall'altro.

Riguardo al numero complessivo di uova che una femmina può deporre non si dispone di dati precisi.

È noto che l'entità e la durata dell'ovideposizione sono strettamente legate alle condizioni ambientali.

Sulla base di quanto si è avuto modo di osservare, le femmine del *C. esbenpeterseni* depongono ognuna da 2 a 8 uova al giorno e arrivano a produrne un totale variabile da 15 a 63, durante i primi dieci giorni di ovideposizione. In tale allevamento sono stati utilizzati esemplari appartenenti alla generazione svernante, sfarfallati in aprile, da materiale prelevato a Faenza. Complessivamente si utilizzarono 35 coppie.

Le femmine fecondate iniziano di solito l'ovideposizione il quarto, o più frequentemente il quinto giorno dallo sfarfallamento.

Anche per quanto riguarda il periodo di preovideposizione sono state fatte indagini dirette, nel corso di questo studio, sia in pieno campo, sia in ambiente climatizzato.

Nel maggio 1977, a San Pietro in Vincoli, su Peschi CV « Armgold » che, per la precocità di maturazione dei frutti, non sono di norma sottoposti a trattamenti con insetticidi e acaricidi, furono sistemate 30 gabbiette di isolamento. Le singole coppie di *C. esbenpeterseni*, provenienti da un allevamento condotto a parte, furono formate e immesse entro ciascuna gabbietta, come già ricordato precedentemente, il giorno stesso dello sfarfallamento. Nel corso del primo controllo, effettuato dopo 3 giorni su 10 gabbiette, non fu rinvenuto sulle foglie nessun uovo del Coniopterigide. Dopo 4 giorni, soltanto 6 femmine, del secondo lotto di 10 gabbiette, avevano deposto le prime uova. Il quinto giorno, invece, tutte le femmine, nelle restanti 10 gabbiette, avevano ovideposto sulle foglie.

I rilievi condotti in ambiente climatizzato, nelle condizioni di allevamento prima riferite (entro contenitori cilindrici dove la dieta, costituita da uova, stadi giovanili e femmine di *P. ulmi*, veniva offerta su foglie di Pesco), hanno confermato i rilievi di pieno campo. Infatti, su 20 coppie considerate nel maggio dello stesso anno, le prime ovideposizioni furono osservate il quarto giorno dallo sfarfallamento. Soltanto 7 femmine avevano deposto da due a otto uova sulle foglie di Pesco. Il giorno

seguinte e cioè il quinto giorno, anche le restanti 13 femmine avevano ovideposto.

La durata dello sviluppo embrionale è di 9-14 giorni in pieno campo. In ambiente climatizzato, nelle condizioni in precedenza riferite, lo sviluppo embrionale è durato nove giorni. Per tale esperienza si sono utilizzate le uova deposte dalle 20 femmine più sopra ricordate.

Entro la fine della prima decade di maggio nascono le prime larve, mentre le ultime nascite di questa prima generazione si registrano verso la metà del mese di giugno. Le larve della seconda generazione sono attive in luglio e nella prima decade di agosto, quelle della terza in settembre e nelle prime due decadi di ottobre. Vivono prevalentemente sulla pagina inferiore delle foglie di Pesco, dove si possono riscontrare da uno a più individui, in prossimità della nervatura centrale.

Le larve del *C. esbenpeterseni* (Fig. VI), molto attive, vivaci e mobilissime, sono instancabili e voraci cacciatrici di Acari del Pesco. Si spostano rapidamente da una foglia all'altra e si nutrono indifferentemente di uova, stadi giovanili e femmine. Nei primi giorni di vita consumano pochi individui dell'ospite mentre successivamente ne occorrono oltre una trentina per giorno, poco prima di raggiungere la maturità.

Non è stato possibile accertare, nel corso delle presenti indagini, il numero complessivo di individui che ogni larva è in grado di uccidere e succhiare nel corso del proprio sviluppo. Anche i dati che riguardano tale comportamento, per altre specie di Coniopterigidi, sono alquanto discordanti. Quayle (1913) riferisce che ogni larva di *C. hageni* uccide e svuota, nel corso dei 18-22 giorni del proprio sviluppo, fino a 253 individui del pericolosissimo *P. telarius*, in tutti gli stadi metamorfici. Secondo lo stesso Autore ogni larva del Coniopterigide, che impiega da 10 a 15 secondi per svuotare un uovo dell'Acario, necessita di un tempo ben più lungo, e cioè da 4 a 7 minuti per succhiare il contenuto di una femmina.

Le larve di *C. pineticola*, nel periodo primaverile-estivo, pur nutrendosi di tutti gli stadi del *P. ulmi*, prediligono le femmine e possono consumare da 15 a 35 Acari al giorno, si nutrono quasi esclusivamente delle uova svernanti dell'Acario (Collyer, 1951; Principi & Canard, 1974).

Le larve di *C. esbenpeterseni*, a differenza di altri predatori, non abbandonano i Peschi e possono vivere anche in presenza di infestazioni assai rarefatte di Acari Tetranychidi (1-10% di foglie infestate). Tale comportamento assume una importanza rilevante, dal momento che permette al Neurottero di rispondere a ogni incremento di densità delle popolazioni degli Acari, agevolato in ciò dalla rapidità di spostamento, non soltanto sulla medesima foglia, ma da una foglia all'altra, e da una parte all'altra della stessa pianta.

La vita larvale attiva ⁽¹²⁾ di *C. esbenpeterseni* richiede due mute e si completa, pertanto, attraverso il succedersi di tre età.

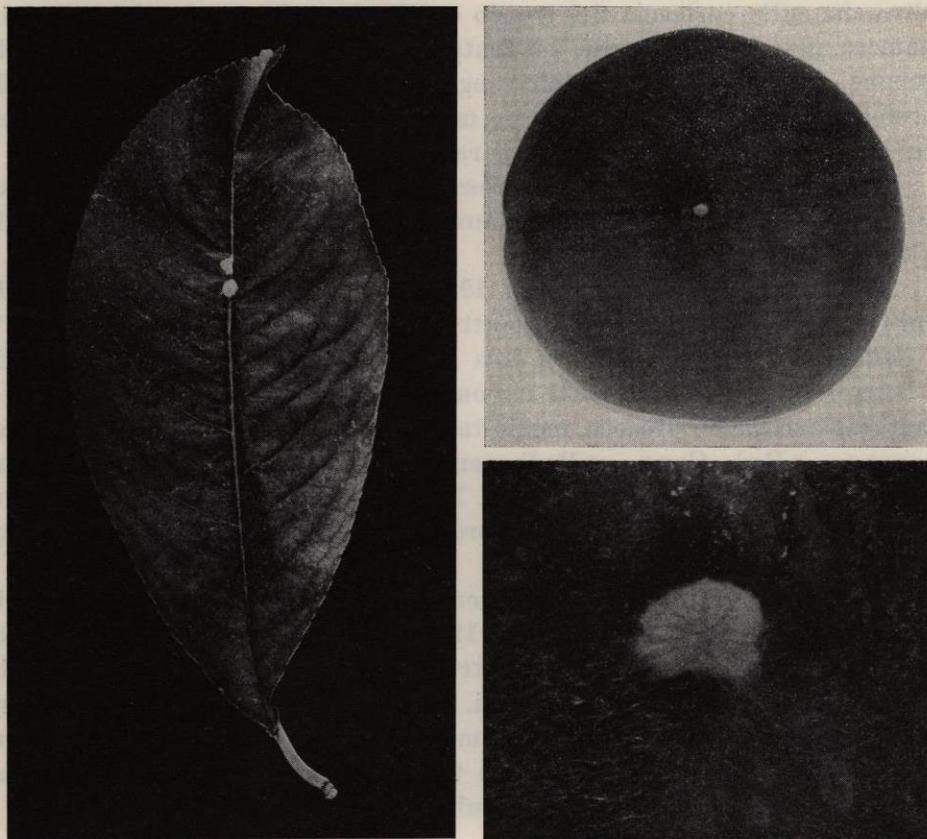


FIG. VII

Coniopteryx esbenpeterseni Tjeder - Bozzoli costruiti: a sinistra, sulla pagina superiore di foglia di Pesco; a destra, nell'apice incavato del frutto (in alto); particolare, alquanto ingrandito (in basso).

Non è stato possibile in questa sede effettuare osservazioni dirette sulla durata totale dello sviluppo dalla schiusura delle uova fino allo sfarfallamento dell'adulto. Si è visto tuttavia che, per la generazione

(12) Cioè il periodo intercorrente fra la nascita della larva dall'uovo e il momento in cui la medesima larva si accinge a filare il bozzolo, entro il quale si trasformerà in pupa.

ibernante, lo stadio di eopupa ⁽¹³⁾ racchiusa nel bozzolo si è prolungato per circa sei mesi.

Le larve di prima e di seconda generazione, giunte a maturità, filano il bozzolo sericeo bianco-candido, entro cui metamorfosarsi, fissandolo, oltre che sulla corteccia del tronco e delle branche, anche (sia pure in numero minore) sulle foglie, sui frutti ingrossati, nonché all'ascella delle gemme. Abitualmente i bozzoli vengono fissati sulle foglie di Pesco, di preferenza sulla pagina inferiore, ma talora anche su quella superiore del lembo (Fig. VII) e, soltanto raramente, sui piccioli fogliari.

Sui frutti ingrossati, ormai prossimi alla raccolta, i bozzoli sono costruiti dalle larve mature di preferenza nell'apice incavato (Fig. VII) e nella cavità pedunculare.

Mentre a Faenza, negli anni 1975-'79, i bozzoli del Coniopterigide sui frutti sono stati rinvenuti, all'atto della raccolta, in ambedue le CVV « Redhaven » e « Suncrest », a San Pietro in Vincoli, negli stessi anni, i bozzoli sui frutti sono stati riscontrati anche sulle seguenti CVV (a maturazione medio precoce, medio tardiva e tardiva): « Dixired », « Glohaven », « Red Cap », « Redhaven », « Cresthaven », « Southland », « Stark Red Gold », « J. H. Håle ». Non sono stati rinvenuti bozzoli sui frutti della CV. « Armgold » ⁽¹⁴⁾, probabilmente a causa della precocità di maturazione.

I primi bozzoli della prima generazione, infatti, sono stati rinvenuti a San Pietro in Vincoli il 2 giugno 1975 su peschi CV « J. H. Håle », pesantemente infestati da Acari. Costruiti prevalentemente sulla corteccia del tronco, delle branche e sui rami, spiccavano per il colore bianco-candido, mentre quelli della generazione svernante, di colore bianco sporco ⁽¹⁵⁾, alla stessa data risultavano tutti con l'esuvia pupale incastrata nell'apertura di fuoriuscita dell'adulto.

PARASSITI.

Come nemici naturali di *C. esbenpeterseni*, nei pescheti di Faenza e di San Pietro in Vincoli, sono stati rinvenuti esclusivamente Imenotteri Cerafronidi Megaspilidi ⁽¹⁶⁾ e più precisamente: *Dendrocercus* (*Atrito-*

⁽¹³⁾ Come è noto, per durata dello stato di eopupa si intende il periodo trascorso entro il bozzolo dalla filatura alla terza muta (vale a dire alla trasformazione in pupa).

⁽¹⁴⁾ La raccolta dei frutti di questa cultivar si effettua, di solito, all'inizio della seconda decade di giugno e cioè in un periodo in cui sono ancora pochi i bozzoli costruiti della prima generazione.

⁽¹⁵⁾ Questo colore è dovuto oltre che agli agenti meteorici, soprattutto ai trattamenti antiparassitari, effettuati nel corso dell'inverno.

⁽¹⁶⁾ Cortesemente determinati dall'Ing. Paul Dessart dell'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Bruxelles.

mellus) *flavipes* Kieffer, specie numericamente più rappresentata e *Dendrocerus* (*Atritomellus*) *ergensis* Ghesquière, più rara. Si tratta di due specie parassite mai rinvenute prima d'ora su Neurotteri Coniopterigidi⁽¹⁷⁾.

Ambedue si sviluppano ectofagicamente sulla larva matura e/o sull'epupa del *C. esbenpeterseni*. Indagini di laboratorio e di pieno campo hanno permesso di accertare che lo svernamento è sostenuto dalla larva matura, in diapausa, racchiusa entro il bozzolo dell'ospite.

Nei frutteti nominati non è stato possibile accertare il numero di generazioni. Poiché larve e/o pupe di questi Megaspilidi sono state rinvenute nei bozzoli delle tre generazioni del Neurottero è da ritenere che anch'essi presentino un numero di generazioni uguale o comunque non inferiore a quello di *C. esbenpeterseni*.

Il 7 agosto 1975 si è fatto un primo prelievo a San Pietro in Vincoli raccogliendo bozzoli (di seconda generazione) su Peschi CVV « Armgold » e « Glohaven », per determinare la percentuale di parassitizzazione, che si è calcolata facendo il rapporto tra i bozzoli contenenti ancora il parassita (che veniva lasciato sfarfallare) e la somma di questi e di quelli immuni contenenti il Coniopterigide. Si sono ottenuti valori del 20% di parassitizzazione. Un secondo campione prelevato anch'esso a San Pietro in Vincoli il 28 febbraio 1976 su Peschi CV « Stark Red Gold », ospitanti numerosissimi bozzoli (di terza generazione), ha dato il 12%.

Due campioni raccolti a Faenza nel 1976 su Peschi CVV « Redhaven » e « Suncrest » il 20 agosto e il 25 settembre hanno dato valori di parassitizzazione, rispettivamente, dell'8% e del 16%.

Come si vede, nei primi due anni seguenti il ritrovamento di *C. esbenpeterseni*, nei pescheti del Ravennate, i valori percentuali di parassitizzazione si sono mantenuti a livelli abbastanza bassi.

A partire dal 1977 si sono registrate percentuali di parassitizzazione più alte. Infatti a metà settembre del 1977 la parassitizzazione ha raggiunto a Faenza il 41%, mentre a San Pietro in Vincoli, nei due prelievi del 18 giugno e del 20 settembre, ha fatto registrare punte del 40% e del 45%.

Nel 1978, per calcolare la percentuale di parassitizzazione, si è preferito il metodo della apertura (sotto il microscopio stereoscopico) dei bozzoli, facendo quindi il rapporto tra quelli contenenti uno stadio di sviluppo del parassita (larva o pupa) e il numero totale dei bozzoli aperti.

(17) Maschi di *D. ergensis* sono stati ottenuti in Marocco dalle pupe di tre Coleotteri Coccinellidi (*Pharoscymnus ovoideus* Sic., *Ph. numidicus* Sic. e *Scymnus* sp.) predatori di Rincoti Diaspini. Poiché i Coccinellidi nominati erano parassitizzati dall'Imenottero Encirtide *Homalotylus flaminus* Dalman, Ghesquière ritiene che quest'ultimo sia il vero ospite di *D. ergensis* (Dessart, 1972, 1978).

In tale anno a Faenza, nei prelievi di bozzoli (di terza generazione) effettuati il primo alla fine dell'inverno (13 marzo) e il secondo all'inizio della primavera (11 aprile), si sono ottenuti valori percentuali di parassitizzazione, rispettivamente, del 45% e del 48%, confermando la tendenza registrata l'anno precedente. A San Pietro in Vincoli, invece, l'unico campione del 14 marzo ha fatto registrare soltanto il 20% di parassitizzazione. Anche nel 1979, i valori percentuali di parassitizzazione riscontrati a Faenza nei due prelievi di bozzoli, effettuati il 5 marzo e il 14 marzo, rispettivamente del 46% e del 49%, si sono attestati sui livelli già visti l'anno precedente.

Nei campioni esaminati il parassita è stato rinvenuto allo stato di larva racchiusa entro il bozzolo della sua vittima.

Venendo ora a considerare le possibili conseguenze dei valori percentuali di parassitizzazione, sufficientemente elevati, quali appunto quelli registrati negli anni 1977, 1978 e 1979, occorre tener presente che la parassitizzazione della larva del Coniopterigide avviene nel momento in cui la larva stessa ha concluso il suo sviluppo o addirittura ha iniziato la filatura del bozzolo e cioè quando è ormai cessata la sua preziosa attività trofica. Infatti, anche in presenza di popolazioni consistenti di *Dendrocerus*, non si è riscontrata una riduzione drastica dell'attività di *C. esbenpeterseni*, il quale si è mantenuto a livelli alti di densità, e tali comunque da assicurare il contenimento delle infestazioni degli Acari del Pesco.

RIASSUNTO

Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni Tjeder (Neur. Coniopterygidae) è stato rinvenuto nei mesi autunnali del 1974, in provincia di Ravenna, su alcune cultivar di Pesco (*Prunus persica* L.), infestate dagli Acari Tetranychidi: *Panonychus ulmi* Koch e *Tetranychus urticae* Koch.

Fino ad ora non risultano segnalazioni della sua presenza in Italia, se si eccettua il solo ritrovamento, di un numero esiguo di adulti, ad Albisano, sul lago di Garda (Aspöck, 1963 b).

Nel presente lavoro vengono esposti reperti sulla etologia e sulla ecologia di *C. esbenpeterseni*, scaturiti da osservazioni e rilievi effettuati negli anni 1975-'79 in due pescheti del Ravennate, più precisamente a Faenza ed a San Pietro in Vincoli, dove il Neurottero si è rivelato un validissimo e prezioso predatore degli Acari fitofagi e si è dimostrato quanto mai efficiente nel contenerne le popolazioni a bassa densità.

Si è inoltre ritenuto opportuno tracciare sinteticamente un ampio quadro della geonomia della specie e di ricordare le piante arbustive e arboree su cui è presente.

C. esbenpeterseni sverna allo stato di eoupa chiusa entro un bozzolo sericeo bianco-candido, fissato sulla corteccia degli alberi di Pesco, nonché nelle screpolature dei pali di supporto dei fili.

Dalle osservazioni condotte sul Pesco in Romagna nel 1976, si è potuto accertare che il Coniopterigide riesce a svolgere, nel corso dell'anno, ben tre generazioni: una prima generazione primaverile-estiva, una seconda estiva e una terza tra la fine dell'estate e la primavera seguente.

I primi adulti compaiono nella terza decade di aprile. Gli sfarfallamenti di questa generazione (terza) si protraggono poi fino ai primi di giugno; tra la terza decade del mese e la fine di luglio sfarfallano gli adulti della prima generazione. Il volo della seconda comincia alla fine della prima decade di agosto e si protrae fino all'inizio della terza decade di settembre. Durante il giorno gli adulti restano pressoché immobili, con le ali chiuse a tetto, nascosti nella chioma dei Peschi, posati sulla corteccia del tronco, delle branche e della pagina inferiore delle foglie. Nelle ore crepuscolari divengono più attivi.

L'adulto è un predatore attivo e vorace, dotato di una notevole rapidità di spostamento; esplora continuamente la superficie delle foglie. Si nutre sia delle uova, sia degli stadi postembrionali del *P. ulmi* e del *T. urticae*.

La durata della vita immaginale è risultata compresa tra i 4 giorni ed i 32 giorni.

Le femmine fecondate iniziano l'ovideposizione il quarto o più frequentemente il quinto giorno dallo sfarfallamento; depongono ognuna da 2 a 8 uova al giorno e arrivano a produrne un totale variabile da 15 a 63, nel corso dei primi 10 giorni di ovideposizione.

Le uova, ovalari e un po' depresse dorso-ventralmente, vengono fissate isolatamente sulla pagina inferiore delle foglie di Pesco, di preferenza vicino alla nervatura principale.

La durata dello sviluppo embrionale è di 9-14 giorni, mentre in ambiente climatizzato a $25^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$ di Temperatura, $80 \pm 10\%$ di UR, fotoperiodo con fotofase di 16 h, 2400 lux di illuminamento, è di 9 giorni.

Le larve di *C. esbenpeterseni*, molto attive, vivaci e mobilissime, sono instancabili e voraci cacciatrici di Acari fitofagi. Si nutrono indifferentemente di uova, di stadi giovanili e di adulti. La vita larvale attiva richiede due mute e si completa pertanto attraverso il succedersi di tre età.

Le larve di prima e seconda generazione, giunte a maturità, filano un bozzolo sericeo bianco-candido, entro cui metamorfosarsi, oltre che sulla corteccia degli alberi di Pesco, anche sulle foglie, sui frutti ingrossati, ormai prossimi alla raccolta, nonché all'ascella delle gemme.

I nemici naturali di *C. esbenpeterseni* sono costituiti esclusivamente dagli Imenotteri Cerafronidi Megaspilidi: *Dendrocercus (Atritomellus) flavipes* Kieffer, specie numericamente più rappresentata, e *Dendrocercus (Atritomellus) ergensis* Ghesquière, più rara.

Si tratta di due specie parassite mai rinvenute prima d'ora su Neurotteri Coniopterigidi. Ambedue si sviluppano ectofagicamente sulla larva matura o sull'eopupa del *C. esbenpeterseni*. Lo svernamento è sostenuto dalla larva matura racchiusa entro il bozzolo dell'ospite.

È stata messa in evidenza la percentuale di parassitizzazione sulla vittima, che negli anni 1975 e 1976 si è mantenuta a livelli piuttosto bassi e comunque mai superiori al 20%; nel 1977, invece, ha toccato il 41% a Faenza ed il 40% a San Pietro in Vincoli. Nel 1978 e nel 1979 (alla fine dell'inverno e all'inizio della primavera) si sono ottenuti valori percentuali di parassitizzazione compresi fra il 45% ed il 49%, confermando la tendenza registrata nell'anno 1977.

Questi valori di parassitizzazione, alquanto elevati, non hanno provocato una drastica riduzione dell'attività di *C. esbenpeterseni*, che si è mantenuto a livelli alti di densità di popolazione e comunque tali da assicurare il contenimento delle infestazioni degli Acari del Pesco.

Biological researches on *Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni* Tjeder (Neuroptera: Coniopterygidae), a predator of Tetranychid mites infesting peach trees.

SUMMARY

Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni Tjeder (Neuroptera: Coniopterygidae) was found in 1974 during the fall months in the Ravenna district on some CVV of peach (*Prunus persica* L.) infested by red spiders (*Panonychus ulmi* Koch and *Tetranychus urticae* Kock).

Its presence was never pointed out in Italy till now, if we except the only finding of a very small number of adults on Garda Lake (Aspöck, 1963 b).

In this work the author exposes his findings on ethology and ecology of *C. esbenpeterseni*, resulting from observations and surveys carried out in 1975-'79 in two peach orchards of Ravenna district, that is at Faenza and San Pietro in Vincoli, where the neuropteran proved to be a very good predator of phytophagous mites and showed a very high effectiveness in keeping mite populations to low density levels.

In addition to a large account about the world distribution, the author gives a list of the host-plants.

C. esbenpeterseni passes the winter as an eopupa enclosed in a white silky cocoon, stuck to the bark of peach trees, as well as placed in the crevices of poles.

There are three generations a year: a first generation in spring-summer, a second generation in summer and a third generation from late summer to the following springtime.

The first adults emerge in the last ten days of April. Then the flight of the imago of this brood (the third) continue until early June; the adults of the first brood emerge from the last ten days of June to late July. The flights of the second generation begin early in August and continue until about September 20.

During the day adults keep almost still; their wings when at rest are disposed in a roof-like manner; they are hidden in the peach foliage, settled on the bark of the trunk and branches and on the under sides of the leaves. In the twilight they become more active.

The adult is an active voracious predator; it is able to move swiftly and continuously explores the leaf surface; it feeds upon eggs as well as upon postembryonic stages of *P. ulmi* and *T. urticae*.

The adult life lasts 4 to 32 days.

The females begin to lay eggs 4 or more often 5 days after the emergence. They lay 2 to 8 eggs a day and in the first ten days they can produce 15 to 63 eggs altogether.

The eggs are elliptical and a little flattened. They are stuck separately on the under side of the peach leaves, mostly near the mid-rib of the leaf.

The embryonic development lasts 9 to 14 days but in a climatized environment at a temperature of $25^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$, $80 \pm 10\%$ r. h., a photoperiod with a daylength of 16 hours, 2400 lux of illumination, this period lasts only 9 days.

The larvae of *C. esbenpeterseni* are very active and characterized by an extreme ease of movement; they prey restlessly and voraciously on phytophagous mites. They feed without any preference upon eggs, preimaginal and imaginal stages. The active life of the larva requires two moults and, therefore, is fulfilled through three instars.

The larvae of the first and second generations when full-grown form a silky white cocoon, inside which they will undergo metamorphosis, not only on the peachh bark, leaves, ripe fruits (by this time near the picking), but also at the axil of the buds.

The natural enemies of *C. esbenpeterseni* are exclusively two parasites Hymenoptera Ceraphronoidea Megaspilidae: *Dendrocerus (Atritomellus) flavipes* Kieffer, a species present in greater number and *Dendrocerus (Atritomellus) ergensis* Ghesquière less frequent.

They are two parasitic species never found till now on Coniopterygids (Neuroptera). They both develop as ectophagous parasites on full-grown larvae or on eopupae of *C. esbenpeterseni*. Winter is passed as a full-grown larva within the host's cocoon.

The rate of parasitization on the victim, in 1975 and 1976 remained rather low and anyhow never higher than 20 %: in 1977 instead it reached 41 % at Faenza and 40 % at San Pietro in Vincoli. In 1978 and 1979 (in late winter and in early spring) the rates of parasitization ranged from 45 % to 49 %, thus confirming the trend recorded in 1977.

These somewhat high rates of parasitization did not cause a sharp reduction of the activity of *C. esbenpeterseni* which remained at high density levels; they were anyhow adequate to keep in check the mite infestation on peach trees.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ASPÖCK H., 1963 a. — *Coniopteryx tjederi* Kimmins - ein für Mitteleuropa neues Neuropteron. - *Nachrichtenbl. Bayerischen Entomol.*, 12, 5: 41-44.
- ASPÖCK H., 1963 b. — *Hemerobius burmanni* nov. spec. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Neuropterenfauna des östlichen Gardasee - Gebietes). - *Zeitschr. Arbeitsgemeinschaft Österr. Ent.*, 15: 1-6.
- ASPÖCK H., 1964. — *Coniopteryx hölzeli* nov. spec., ein neues europäisches Neuropteron. - *Entom. Berichten (Amsterdam)*, 24, 4: 77-78.
- ASPÖCK H. & U. ASPÖCK, 1964. — Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas im Spiegel der Neuropteren-Fauna von Linz und Oberösterreich, sowie Bestimmungsschlüssel für die mitteleuropäischen Neuropteren. - *Naturkundl. Jahrb. d. Stadt Linz 1964*: 127-282 (Cfr. p. 147).
- ASPÖCK H. & U. ASPÖCK, 1969. — Die Neuropteren Mitteleuropas. Ein Nachtrag zur «Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas». - *Naturkundl. Jahrb. d. Stadt Linz 1969*: 17-68.
- ASPÖCK H., ASPÖCK U. & H. HÖLZEL, 1980. — Die Neuropteren Europas. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas: Vol. I, 495 pp.; Vol. II, 355 pp. — *Goecke & Evers, Krefeld*.
- COLLYER E., 1951. — The separation of *Conwentzia pineticola* End. from *Conwentzia psociformis* (Curt.), and notes on their Biology. - *Bull. Entom. Res.*, 42: 555-564.
- DESSART P., 1972. — Révision des espèces européennes du genre *Dendrocerus* Ratzeburg, 1852 (Hymenoptera Ceraphronoidea). - *Mém. Soc. R. belge Ent.*, 32: 310 pp. (Cfr. p. 129).
- DESSART P., 1978. — A propos de deux espèces de *Dendrocerus (Atritomellus)* (Hym. Ceraphronoidea Megaspilidae) parasites de *Coniopteryx esbenpeterseni* (Neuroptera) en Italie. - *Bull. Ann. Soc. R. belge Entom.*, 114: 177-182.
- EGLIN-DEDERDING W., 1967. — Die Mecopteren und Neuropteren des Kantons Tessin Suedschweiz. - *Mitt. Entom. Ges. Basel. (N.F.)*, 17: 41-58 (Cfr. p. 48).

- ESBEN-PETERSEN P., 1932. — Bidrag til en Fortegnelse over Bornholms Insektfauna: Orthoptera, Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Copeognatha, Neuroptera, Mecoptera, Trichoptera. - *Entom. Meddel.*, 18: 215-238 (Cfr. p. 230).
- ESBEN-PETERSEN P., 1940. — Bidrag til Fortegnelse over Sonderjyllands Insektfauna. IV. Sonder-Jyllands Neuropterer og Mecopterer (Netvinger og Skorpionsfluer). - *Flora Fauna*, Silkeborg: 1-8.
- GEPP J., 1967. — Die Coniopterygidae des Grazer Feldes und seiner Randgebiete (Neuroptera). - *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, 97: 76-80.
- GEPP J., 1972. — Coniopterygiden aus Jugoslawien (Planipennia). - *Zeitschr. der Arbeitsgemeinschaft Österr. Entom.*, 24, 4 (1974): 167-168.
- GEPP J., 1973. — Vergleichend-quantitative untersuchungen der Dichten von Neuropterenimagines in den Jahren 1964 bis 1972 im Kaiserwald Südwestlich von Graz. - *Ber. Arbeitsgem. Ökol. Entom. in Graz*, 1, 1: 29-41 (Cfr. p. 38).
- GEPP J., 1974. — Die Netzflügler (Megaloptera, Raphidioidea, Planipennia) des Kaiserwaldes südwestlich von Graz (mit einer zoogeographischen Analyse). - *Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum*, Jg 3, 1: 11-28.
- GEPP J., 1977. — Die Planipennier der Steiermark (Neuroptera s. str., Neuropteroidea, Insecta): Autökologie und Regionalfaunistik. - *Mitt. naturw. Ver. Steierm.*, 107: 171-206.
- GRANDI G., 1951. — Introduzione allo studio dell'Entomologia. - V. 1, XXIII + + 950 pp. (Cfr. pp. 349-360). *Edizioni Calderini* Bologna.
- GRANDI G., 1966. — Istituzioni di Entomologia generale. - XV + 655 pp. (Cfr. pp. 267). *Edizioni Calderini* Bologna.
- GREVE L., 1971. — Notes on Norwegian Coniopterygidae (Neuroptera) III. *Coniopteryx esbenpeterseni* Tjeder and *Conwentzia psociformis* Curt. in Norway. - *Norsk Entom. Tidsskr.*, 18: 15-16.
- HÖLZEL H., 1973. — Die Netzflügler Kärntens. 1. Nachtrag. - *Carinthia* II, 83: 497-506.
- IVANCICH GAMBARO P., 1974. — L'influenza del *Typhlodromus italicus* Chant (Acarina, Phytoseiidae) e dello *Stethorus punctillum* Weise (Col. Coccinellidae) sulla dinamica di popolazione degli Acari fitofagi del Pesco. - *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, 31: 171-191.
- JOOST W., 1973. — Neuropteren aus Bulgarien. - *Ent. Nachr.* Dresden, 17, 10: 145-156.
- KILLINGTON F. J., 1936. — A Monograph of the British Neuroptera. - V. I, XIX + 269 pp. London.
- KIS B., 1964. — Zur Kenntnis der Coniopterygiden Rumaniens (Neuroptera). - *Entom. Abh. Staatliches Mus. Tierkunde* Dresden, 31, 2: 49-56.
- KIS B., 1965. — Eine neue Coniopteryx-Art aus Rumänien (Neuroptera, Coniopterygidae). - *Reichenbachia Mus. Tierk.* Dresden, 5, 35: 295-298.
- KIS B., 1969. — Genul Coniopteryx Curt. (Neuroptera) in România. - *Comunicari Zool.* II-a: 35-41.
- KIS B., 1972. — Ord. Neuroptera (L'entomofaune du « Grind » de Caraorman, Delta du Danube). - *Trav. Mus. Hist. nat. « Gr. Antipa »*, 12: 125-130.
- KIS B., NAGLER C., C. MÂNDRU, 1970. — Neuroptera (Planipennia). - *Fauna Republicii Socialiste România*. - *Insecta*, 8: 343 pp. *Acad. Republ. România*, Bucuresti.
- KLEINSTEUBER E., 1972 a. — Zum Vorkommen der Staubhafte (Planipennia, Coniopterygidae) in Sachsen. - *Ent. Nachr.* Dresden, 16: 41-44.
- KLEINSTEUBER E., 1972 b. — Beitrag zu einer Netzflüglerfauna Sachsens. - *Veröff. Mus Naturk. Karl-Marx-Stadt*, 7: 59-88.

- LAUTERBACH K.-E., 1970. — Die Planipennier oder echten Netzflügler der Umgebung von Tübingen. - *Veröff. Landestelle Natur-schutz Landschaftspflege Baden-Württemberg*, 38: 113-133.
- MAIRHUBER F., 1966 - Übersicht über die bisher im Bundesland Salzburg aufgefundenen Neuropteren (Nebst einigen Neuropteren-Funden aus Kärnten und der Steiermark). - *Nachr. Bayerischen Entom.*, 15, 7/8: 63-71.
- MALICKY H., 1975. — Über die Brauchbarkeit der Lichtfallenmethode für Freilanduntersuchungen an Neuropteren. - *Anz. Schädlingskde. Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 48: 120-124.
- MEINANDER M., 1962. — The Neuroptera and Mecoptera of Eastern Fennoscandia. - *Fauna Fenn.*, 13: 96 pp.
- MEINANDER M., 1972. — A revision of the Family Coniopterygidae (Planipennia). - *Acta Zool. Fennica*, 136: 1-357 (Cfr. pp. 276-277).
- MONSERRAT V. J., 1977 a. — Neuroptera (Planipennia) de la Sierra del Guadarrama. - *Univ. Madrid Cat. Ent. trab.*, 19: 202 pp.
- MONSERRAT V. J., 1977 b. — Tres nuevas especies del género *Coniopteryx* Curtis, 1834, para la fauna española. - *Misc. Zool.*, 4, 1: 139-142.
- MONSERRAT V. J., 1978. — Contribución al conocimiento de los Neurópteros de Orense (Neur., Planipennia). - *Boln. Asoc. esp. Ent.* 2: 169-184.
- OHM P., A. REMANE, 1968. — Die Neuropterenfauna Hessens und einiger angrenzender Gebiete. - *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen*, 3, 6: 209-228 (Cfr. pp. 214-218).
- PRINCIPI M. M. & M. CANARD, 1974. — Les Névroptères. - *Les organismes auxiliaires en verger de pommiers. OILB/SROP. Brochure*, 3: 151-162.
- PRINCIPI M. M., CASTELLARI P. L., 1970. — Ibernamento e diapausa in alcune specie di Crisopidi (Insecta Neuroptera) viventi in Italia. - *Atti Acc. Sc. Ist. Bologna, Rend., Ser. XII*, 7: 75-83.
- QUAYLE H. J., 1913. — Some natural enemies of spiders and mites. - *J. Econ. Entom.*, 6: 85-88.
- RESSL F., 1971. — Untersuchungen über die Coniopterygiden (Neuroptera, Planipennia) des Bezirkes Scheibbs (NÖ) - Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung, Phänologie und Ökologie der Coniopterygiden Mitteleuropas. - *Nachrichtenbl. Bayerischen Entom.*, 20, 3: 44-60.
- ROUSSET A., 1960. — Contribution à la Faune de France des Névroptères. - *Trav. Lab. Zool. Stat. Agricole Grimaldi Fac. Sci. Dijon*, 35: 23-33.
- SILVESTRI F., 1943. — Compendio di Entomologia applicata. *Parte Speciale*. - V. II, 2: 699 pp. (Cfr. pp. 28-33).
- SZIRÁKI GY., 1979. — Notes on Hungarian species of Coniopterygidae from different orchards. - *Folia Entom. Hungarica*, 32, 1: 181-184.
- TJEDER B., 1930. — Preliminary descriptions of three new *Coniopteryx*-species from northern Europe. - *Entom. Tidskr.*, 51: 206.
- TJEDER B., 1931. — A revision of the North-European species of the genus *Coniopteryx* Curt. (s. str.), based upon a study of the male and female genitalia. - *Arkiv för Zoologi* (A), 23, 10: 1-32.
- TJEDER B., 1938. — *Mecoptera, Neuroptera* and *Trichoptera* from the southern part of the Swedish East Coast. - *Göteborgs Kungl. Vetenskaps - Vitterhets-Samhälles Handl.* (B), 6, 3: 1-34.
- TJEDER B., 1940. — Catalogus Insectorum Sueciae. I. Neuroptera et Mecoptera. - *Opuscula Entom.*, 5: 116-121.
- TJEDER B., 1967. — Kullabergs nätvingar, näbbsländor, nättsländor och harkrankar. - *Kullabergs Natur*, 12: 1-21.
- UJHELYI S., 1978 — Über einige für die Fauna Ungarns neue Neuropteren-Arten (Neuroptera). - *Fol. Entom. Hung.*, 31, 2: 287-289.

- WITHYCOMBE C. L., 1923. — Notes on the Biology of some British Neuroptera (Planipennia). - *Trans. Entom. Soc. London*, 1922: 501-594.
- WITHYCOMBE C. L., 1924. — Note on the economic value of the Neuroptera, with special reference to the Coniopterygidae. - *Ann. Appl. Biol.*, 11: 112-125.
- ZAKHARENKO A. V., 1980. — Neuroptera of the Kharkov district. - *Rev. Entom. URSS*, 59, 1: 92-97.
- ZELNY J., 1961. — A contribution to the identification of the family Coniopterygidae (Neuroptera) in Bohemia. - *Acta Soc. Entom. Českosloveniae*, 58, 2: 169-179.
- ZELNY J., 1971. — Megaloptera, Raphidioptera, Neuroptera a Mecoptera Novohradskvch Hor. - *Sbornik Jihočeského Muzea v Českých Budějovicch Přírodní Vědy XI Suppl.*: 39-43.
- ZELNY J., W. I. TALITZKI, 1966. — Zur kenntnis der Fauna der Raphidioptera, Neuroptera und der Mecoptera in der Moldavischen S.S.R. (Russisch). - *Trudy Moldavskovo nautschno-issledovatelskovo instituta sadovadstva, vinogradarstva i vinodelija*, 13: 85-91.