

GUIDO CAMPADELLI

Istituto di Entomologia «Guido Grandi» dell'Università degli Studi di Bologna

Galleria mellonella L. quale ospite di sostituzione per i parassitoidi.

(Ricerche eseguite col contributo del C.N.R.)

Vari insetti entomofagi, oltre che sugli ospiti naturali, possono essere allevati, in laboratorio, anche su ospiti di sostituzione, scelti in modo appropriato.

Gli ospiti naturali di un parassita non sempre possono essere moltiplicati facilmente nelle condizioni di laboratorio, per cui in tale caso conviene ricorrere alla utilizzazione di un ospite di sostituzione, che il parassita in condizioni naturali non è in grado di attaccare.

Fra i vari ospiti di sostituzione che vengono impiegati per l'allevamento di insetti entomofagi, quello che risulta maggiormente utilizzato è il lepidottero *Galleria mellonella* L., sia per gli Imenotteri Terebranti che per i Ditteri Tachinidi. Tale scelta è stata dettata da varie considerazioni: innanzitutto dal fatto che su *Galleria*, largamente utilizzata come insetto sperimentale in vari laboratori, disponiamo di numerosi dati relativi alla sua fisiologia e al suo biochimismo. Inoltre è di facile allevamento e si presta molto bene anche per studi di parassitologia. Infine le larve hanno in natura una dieta non vincolata alle piante.

È noto infatti che i fitofagi polifagi sono idonei per certi parassiti solo se si evolvono su determinate specie di piante e non su altre. Diversi vegetali, infatti, durante la loro evoluzione hanno elaborato sostanze che ostacolano in vario grado lo sviluppo di certi fitofagi ed è noto che i parassitoidi sono, in linea di massima, più sensibili delle loro vittime nei confronti di tali prodotti. Si presume pertanto che l'idoneità di *Galleria* nei confronti di numerosi parassitoidi possa dipendere in larga misura proprio dalla sua dieta non fitofaga ⁽¹⁾.

(¹) Molte sostanze innocue talvolta possono diventare tossiche per le larve dei parassiti quando siano presenti in concentrazioni troppo elevate, come ad esempio gli aminoacidi (Thompson, 1983), i carboidrati e i sali inorganici (House e Barlow, 1956). Anche le diete artificiali e semiarificiali che includono acidi, ed in particolare acido citrico a concentrazioni piuttosto alte, risultano dannose per lo sviluppo larvale di certi parassitoidi quali *Brachymeria intermedia* (Thompson, 1980). Altri prodotti letali sono gli agenti antimicrobici e antifungini che spesso determinano la morte della larva del parassita. Per es. la nipagina M, nella dieta artificiale, alla concentrazione di 0,04% uccide le giovani larve di *Phryxe caudata* in meno di due ore (Grenier, 1977). I composti antimicrobici e inibitori di muffe, che vengono aggiunti alla dieta del parassita, devono pertanto essere dosati accuratamente, per non alterare o non bloccare lo sviluppo larvale (Singh e Bucher, 1971).

Fedde et alii (1982) forniscono indicazioni circa la scelta di ospiti di sostituzione per l'allevamento dell'Imenottero *Telenomus alsophilae* Vierek. L'esame di 43 specie di ospiti di sostituzione in laboratorio ha rivelato che la scelta non dovrebbe essere rivolta tanto verso specie strettamente imparentate, quanto verso ospiti facilmente allevabili.

Finney e Fischer (1964) hanno illustrato alcuni requisiti fondamentali che deve possedere un ospite di sostituzione per l'allevamento dei parassitoidi:

1) pronta accettazione da parte del parassitoide; 2) rapidità di riproduzione; 3) possibilità di allevamento su dieta artificiale o semiartificiale idonea alle tecniche di allevamento; 4) facilità di accoppiamento; 5) l'ospite non deve produrre sostanze nocive; 6) alimentazione facile; 7) alta resistenza alle malattie; 8) scarse reazioni di difesa nei confronti del parassita.

Tali caratteristiche sono tipiche di *Galleria*. Essa inoltre è risultata pienamente idonea anche per l'allevamento d'Insetti predatori nonché di Nematodi, Batteri, ecc. Fra i primi ricordiamo: *Lyctocoris beneficus* (Hiura) e *Xylocoris galactinus* (Fieber) (Rhyn. Anthocoridae) (Chu, 1969), *Podisus maculiventris* (Say) (Rhyn. Pentatomidae) (Gallopín e Kitching, 1972; Mukerji e Le Roux, 1969; Golubeva et alii, 1980). L'allevamento di questi predatori è stato ottenuto mediante la utilizzazione di larve di varie età.

Il presente lavoro, frutto di uno spoglio sistematico della bibliografia, rappresenta un completamento di una pubblicazione precedente (Campadelli 1975), nella quale era stata presa in considerazione soltanto una parte dei Ditteri Tachinidi allevati in laboratorio sull'ospite di sostituzione *Galleria mellonella*.

DISCUSSIONE.

Essendosi notato che certi fitofagi polifagi sono parassitizzati su certe piante e poco o nulla su altre si è stabilito, almeno in alcuni casi, che sono proprio certi composti chimici delle piante i responsabili dell'immunità degli insetti. I vegetali sui quali il fitofago si sviluppa possono talvolta conferire a quest'ultimo alcune proprietà che lo rendono inadatto per lo sviluppo del parassita. Citiamo qualche esempio. Smith (1957), constatato che il Diaspino *Aonidiella aurantii* (Mask.) era indenne dagli attacchi di *Comperiella bifasciata* How. su *Cicas revoluta*, affermò che la pianta in qualche modo conferiva al Coccide che se ne nutre una sorta d'immunità alla parassitizzazione.

Narayanan e Rao (1955) poterono verificare che nelle larve di *Plusia orichalcea* F., evolventisi su Cece, il Braconide *Microbracon gelechia* Ashmead si sviluppa regolarmente, mentre se le stesse larve si nutrono a spese di piante di Tabacco, l'entomofago depone regolarmente le uova, ma le larvette al 3° giorno dalla loro nascita muoiono.

Tuttavia se le larve del nottuide sono contaminate precocemente (2° e 3° stadio), un certo numero d'individui del parassita riesce a svilupparsi regolarmente fino a dare gli adulti. Evidentemente la concentrazione di nicotina nelle L_{II} e L_{III} è ancora troppo bassa per determinare la morte dell'entomofago.

Anche Thurston e Fox (1972) notarono che con l'aumentare della quantità di nicotina nella dieta della larve di *Manduca sexta* L. (Lep.: Sphingidae) diminuiva lo sfarfallamento del parassita *Apanteles congregatus* (Say).

La pianta ospite del fitofago può dunque, direttamente o indirettamente, interferire sulle varie fasi della vita dell'entomofago ed in particolare sul suo sviluppo e sulla riproduzione. Smith (1957) osservò che dal Diaspino *Aonidiella aurantii* su *Yucca filipendula* sfarfallano adulti dei Calcididi *Comperiella bifasciata* How. e *Habrolepis rouxi* Comp. non solo più grandi ma anche più prolifici e più longevi rispetto agli individui che sfarfallano dallo stesso ospite allevato su foglie di agrumi.

Un altro elemento importante è il ritrovamento dell'ambiente in cui vive l'ospite da parte dell'entomofago. Monteith (1958) notò che il Dittero Tachinide *Drino bohémica* Mesn. mostrava gradi diversi di preferenza per stimoli derivati dalle specie vegetali su cui si sviluppa l'ospite. È noto infatti che certi entomofagi non attaccano i loro ospiti naturali quando le larve di questi ultimi non si trovano sulle piante abituali; se però con tessuti prelevati da queste si prepara una poltiglia, gli stessi entomofagi subiscono un forte richiamo nonostante l'assenza delle larve ospiti (Nishida, 1956).

Come è noto la selezione dell'ospite avviene normalmente in tre fasi:

1) localizzazione del suo habitat; 2) individuazione dell'ospite; 3) sua accettazione (Salt, 1935; Douth, 1964; Vinson, 1976). Orbene tutte e tre le fasi possono essere influenzate dalla pianta. Le piante spesso giocano un ruolo determinante nella localizzazione dell'ospite. *Peristenus pseudopallipes* (Loan) (Hym: Braconidae) è fortemente attratto da fiori di *Erigeron* spp. (Shajahan, 1974) e di conseguenza parassitizza le neanidi di *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) (Rhync. Miridae) più facilmente sui fiori di *Erigeron* che su altre piante nutrici del Rincote, ma con fiori meno appariscenti (Streams et alii, 1968).

L'individuazione dell'ospite può essere influenzata dalla pianta. Per esempio *Itopectis conquisitor* Say parassitizza più facilmente le crisalidi di *Rhyacionia buoliana* (Schiff.) (Lep. Tortricidae) che si trovano sul pino scozzese rispetto a quelle localizzate sul pino rosso, in quanto su quest'ultimo le crisalidi dell'ospite sono più protette (Arthur, 1962).

Circa questi argomenti si rimanda al lavoro di Mellini (1961), ove vengono trattati in maniera più approfondita.

Orr et alii (1985) studiarono la biologia di *Telenomus chloropus* Thompson (Hym. Scelionidae) allevato su uova di *Nezara viridula* (L.) (Rhync. Pentatomidae), uova che venivano deposte su due cultivar di Soia (*Glicine max* L.): c. Merrill, resistente alle punture del Pentatomide, e c. Davis non resistente. Gli Autori rilevarono quanto segue: 1) il tempo di sviluppo (da uovo ad adulto) di *Telenomus* a carico della uova deposte sulle due cultivar non presentava differenza; 2) le % di sgusciamiento del parassita erano inferiori nelle uova deposte sulla c. Merrill rispetto alla c. Davis; 3) la durata della vita dello Scelionide non variava in relazione alla cultivar; 4) la fecondità dell'Imenottero evolutosi nelle uova deposte sulla c. Merrill era la metà rispetto a quella degli individui svilup-

patisi sulla c. Davis. Ciò significa che il Rincote traendo nutrimento dalle due cultivar di Soia modifica il proprio biochimismo con conseguenti ripercussioni sul parassita.

Mueller (1983) studiò i rapporti intercorrenti fra l'Imenottero Braconide *Microplitis croceipes* (Cresson), il suo ospite naturale *Heliothis* sp. (Lep. Noctuidae) e alcune specie di piante attaccate da quest'ultimo. L'Autore poté giungere alle seguenti conclusioni: 1) il tasso di sopravvivenza del parassita risultò più alto nelle larve allevate sul Cotone rispetto a quelle allevate sul Fagiolo o su Pomodoro; 2) il tasso di sopravvivenza del parassita risultò più elevato nelle larve allevate in laboratorio (*Heliothis zea* Boddie) rispetto a quelle cresciute allo stato naturale; 3) il tasso di ovideposizione era maggiore nelle larve che si nutrivano di Cotone rispetto a quelle evolventesi su Fagiolo o Pomodoro. Tali risultati indicano che la specie di pianta, sulla quale le larve dell'ospite si sviluppano, svolge un ruolo importante sia nella intensità degli attacchi da parte del parassita che nella riuscita della parassitizzazione.

Anche Greenblat e Barbosa (1981) hanno dimostrato che l'idoneità delle crisalidi di *Lymantria dispar* L., nei confronti di certi parassiti, varia con la pianta nutrice dell'ospite. Il fatto che le piante possono influenzare in vari modi i rapporti che intercorrono fra parassiti e loro ospiti dà fede all'ipotesi di Price et alii (1980), secondo la quale gli studi delle interazioni ospite-parassita debbono tenere conto del ruolo della pianta.

Si può quindi concludere che spesso gli ospiti allevati su diete artificiali risultano più idonei di quelli sviluppatasi sulle piante nutrici e di conseguenza sovente sono preferibili nella moltiplicazione massiva di parassiti in laboratorio. Se a ciò si aggiunge il fatto che in cattività è possibile realizzare l'incontro tra due simbionti antagonisti che in natura occupano nicchie ecologiche diverse, si comprende come su *Galleria*, insetto pressoché onnipresente negli Istituti biologici si siano potute allevare tante specie diverse di parassiti in contrasto con l'esiguo numero dei suoi nemici naturali.

TABELLA I - Elenco dei Ditteri Tachinidi allevati con successo sull'ospite di sostituzione *Galleria mellonella*.

Entomofago	Stadio attaccato		Ospiti naturali	Autori
	Larva	Pupa		
EXORISTINAE				
Exoristini				
<i>Exorista segregata</i> (Rond.)	+		Lepidotteri: Piralidi	Reardon et alii, 1973
Blondeliini				
<i>Compilura concinnata</i> (Meigen)	+		Lepidotteri: Sfingidi, Arctidi, Geometridi, Nottuidi, Zigenidi, Microlepidotteri	Weseloh, 1980 a e b, 1984
<i>Lixophaga diatraeae</i> (Tns.)	+		Lepidotteri: Arctidi, Esperidi, Nottuidi, Piralidi	Etienne, 1972, 1973 a e b 1975 a e b; Hrды et alii, 1969; Hartley et alii, 1977; King et alii, 1979; Vignes, 1976; Rao 1967; Grenier, 1980, 1981; Guerra, 1972; Rijo e Castellanos, 1985
Winthemiini				
<i>Omotoma fumiferanae</i> (Tot.)			Lepidotteri: Geometridi, Nottuidi, Tortricidi	Coppel e Smith, 1957
Goniini				
<i>Ceromasia auricaudata</i> Tns.	+		Lepidotteri: Tortricidi	Coppel e Maw, 1954
<i>Diatraeophaga striatalis</i> Tns.	+		Lepidotteri: Piralidi	Etienne, 1969, 1971
<i>Pseudogonia rufifrons</i> Wied. (<i>Gonia cinerascens</i> Rond.)			Lepidotteri: Nottuidi	Campadelli e Baronio, 1978
<i>Lydella thompsoni</i> (Hert.)	+		Lepidotteri: Nottuidi, Piralidi, Tortricidi	Hsiao et alii, 1966
<i>Lydella grisescens</i> R.D.	+		Lepidotteri: Nottuidi	Hsiao et alii, 1966
<i>Pales pavida</i> (Mg.)	+		Lepidotteri: Taumetopeidi, Nottuidi, Arctidi, Zigenidi, Microlepidotteri	Huang, 1981; Biliotti e Chenon, 1971; Riviere, 1975 a e b
<i>Prosopaea nigricans</i> Egg.	+		Lepidotteri: Nottuidi, Arctidi	Campadelli e Baronio, 1978
<i>Plagiprospherysa trinitatis</i> Thomp.	+		Lepidotteri: Oletreutidi, Piralidi, Zigenidi	Beg e Bennett, 1974

<i>Phryxe caudata</i> Rond.	+	Lepidotteri: Taumetopeiidi	Grenier, 1973; Grenier et alii, 1974 a e b; Delobel, 1970, 1977; Delobel e Laviolette, 1969; Biliotti et alii, 1968
<i>Pseudoperichaeta insidiosa</i> R.D.	+	Lepidotteri: Piralidi, Tortricidi	Etienne, 1975; Grenier e Delobel, 1982, 1984 a, b, c, e, d
<i>Pseudoperichaeta laevis</i> Villen.	+	Lepidotteri: Piralidi, Tortricidi	Etienne, 1975c
<i>Sturmia bella</i> Meig.	+	Lep. Ninfalidi	Campadelli, 1975
<i>Zenillia libatrix</i> Panz.	+	Lepidotteri: Drepanidi, Nottuidi, Lasiocampidi, Notodontidi, Limantridi, Taumetopeiidi	Biliotti e Desmier, 1971
Eryciini			
<i>Metagonistylum minense</i> Tns.	+	Lepidotteri: Piralidi	Bennett e Simmonds, 1967
<i>Descampsina sesamiae</i> Mesnil	+	Lep.: Nottuidi	Conlong et alii, 1984
<i>Sturmiopsis parasitica</i> (Curr.)	+	Lep.: Nottuidi	Nagarkatti e Rao, 1975
ECHINOMYIINAE			
Echinomyiini			
<i>Echinomyia magnicornis</i> Zett.	+	Lepidotteri: Limantridi, Nottuidi	Campadelli e Baronio, 1978
<i>Nemoraea pellucida</i> (Meig.)	+	Lepidotteri: Nottuidi, Arctidi	Campadelli, 1975; Campadelli e Baronio, 1978
PROSENIINAE			
Theresiini			
<i>Paratheresia claripalpis</i> Wulp	+	Lepidotteri: Piralidi; Coleotteri: Curculionidi	Pschorn-Walcher e Bennett, 1968

TABELLA II - Elenco degli Imenotteri allevati con successo sull'ospite di sostituzione *Galleria mellonella* e dei suoi parassiti in natura (questi ultimi sono contrassegnati da un asterisco).

	Stadio attaccato 1			Ospiti naturali	Autori
	U	L	P		
ICHNEUMONIDAE					
Pimplinae					
<i>Apechthis ontario</i> (Cresson)				+ Lepidotteri; Coleotteri	Ryan, 1971, 1974; Ryan e Medly, 1972;
<i>Coccygomimus disparis</i> (Viereck)				+ Lepidotteri	Weseloh e Anderson, 1982
<i>Ephialtes (Scambus) buolianae</i> (Htg.)		+		Lepidotteri; Coleotteri xilofagi	Maw, 1961
<i>Ephialtes (Exeristes) comstockii</i> Cress.		+		Lepidotteri; Coleotteri xilofagi	Bracken e Bucher, 1967 Thompson e Barlow, 1972; Barlow, 1972;
(*) <i>Ephialtes carbonarius</i> Christ.					Cushman, 1913.
(*) <i>Calliephialtes messor</i> Grav.					Cushman, 1913
<i>Exeristes roborator</i> (Fabricius)		+		Lepidotteri; Coleotteri	Thompson e Johnson, 1978; Wardle e Borden, 1985; Syed, 1985
<i>Itopectis conquisitor</i> (Say)		+	+	Lepidotteri	House, 1980; Szmidt, 1975; Leius, 1961; Barlow, 1972; Arthur, 1965; Biermann, 1973
<i>Itopectis maculator</i> (F.)				+ Lepidotteri	Cole, 1981
<i>Itopectis narangae</i> Ashmead (1)				+ Lepidotteri	Rao et alii, 1976; Shin, 1970
<i>Itopectis naranyae</i> (Ashm.)				+ Lepidotteri	Etienne, 1973a; Bordat et alii, 1977; Rao et alii, 1976; Shin, 1970
<i>Itopectis quadricingulatus</i> (Prov.)				+ Lepidotteri	Ryan e Medley, 1971, 1972; Ryan, 1971, 1974
<i>Pimpla disparis</i> Vier.				+ Lepidotteri;	Weseloh, 1980a; Weseloh e
(<i>Coccygomimus disparis</i> Vier).				Coleotteri; Ditteri	Anderson, 1982
<i>Pimpla flavicoxis</i> Ths.				+ Lepidotteri; Coleotteri; Ditteri;	Führer e Kilinger, 1972
				Imenotteri	
<i>Pimpla (Coccygominus) turionellae</i> (L.)		+	+	Lepidotteri; Coleotteri; Ditteri; Imenotteri	Huang, 1976; Führer, 1975; Loughton, 1965; Arthur e Wylie, 1959; Schultz e Kok, 1979, 1980; Sandlan, 1979, 1980; Szmidt e Luterek, 1983; Führer e Kilinger, 1972; Osman, 1978; Bronskill e House, 1957; Stepper et alii, 1983; Abraham, 1984; Bogenschütz, 1975, 1978

(1) U: uovo; L: larva; P: prepua e pupa

	U	L	P	
Ophioninae				
(*) <i>Angitia chrysoptica</i> Gmel.				Lepidotteri: Burgst, 1924 Piralidi
<i>Angitia fenestralis</i> (Hlmgr.)	+			Lepidotteri: Shteinberg, 1961 Piralidi
(*) <i>Angitia galleriae</i>				Lepidotteri: Cushman, 1920
<i>Angitia (Horogenes) chrysostrictos</i> (Gmel.)	+			Lepidotteri: Fisher, 1959 Picitidi
<i>Nemeritis canescens</i> Grav.	+			Lepidotteri: Hase, 1937; Thorpe e Jones, 1937; Gillette, 1926; Salt, 1964, 1975 Bambara e Ambrose, 1981
(*) <i>Venturia canescens</i> (Grav.)				Bambara e Ambrose, 1981
BRACONIDAE				
Braconinae				
(*) <i>Bracon brevicornis</i> (Wesmael)	+			Lepidotteri: Beard, 1972; Temerak 1983a, b e c, 1984a e b; Paddock, 1914 Piralidi
<i>Bracon gelechiae</i> (Ashm.)	+			Lepidotteri: Ahmad e Muzzafar, 1976 Gelechidi; Coleotteri
<i>Bracon (Habrobracon) sp.</i>	+			Lepidotteri; Kovalenkov e Kozlovax, 1981 Coleotteri
<i>Habrobracon hebetor</i> Say (2)	+			Lep.: Piralidi: Balevski, 1984
<i>Bracon hebetor</i> Say	+			Lepidotteri: Tamashiro, 1971; Press e Piralidi: Flaherty, 1981; Waller, 1965; Awadallah et alii, 1984; Bambara e Ambrose, 1981 Lundie, 1940
<i>Microbracon brevicornis</i> Wes. (2)	+			Lepidotteri; Coleotteri
<i>Microbracon gelechiae</i> (Ashm.) (2)	+			Lepidotteri; Pieck et alii, 1974 Coleotteri
<i>Microbracon (Bracon) hebetor</i> Say (2)	+			Lepidotteri: Hase, 1930; Knowlton, 1931; Piralidi: Silva 1957; Soliman, 1942
Cheloninae				
<i>Phanerotoma flavitestacea</i> Fi.	+			Lepidotteri: Biliotti et alii, 1968
Microgasterinae				
<i>Apanteles sp.</i>	+			Lepidotteri: Ibrahim, 1982
<i>Apanteles chilonis</i> Mats.		+		Lepidotteri: Bordat et alii, 1977
<i>Apanteles flavipes</i> (Con.)		+		Lepidotteri: Bordat et alii, 1977
(*) <i>Apanteles galleriae</i> (Wlkn.)	+			Lepidotteri: Blachard, 1936; Cristobal, 1936; Wilkinson, 1932, 1934; Outbreaks and New Records, 1959; Suire, 1933; Bambara e Ambrose, 1981
(*) <i>Apanteles hoplites</i> Ratz.	+			Lepidotteri: Suire, 1933; Picard, 1926
(*) <i>Apanteles lateralis</i> Hal.	+			Lepidotteri: Paddock 1914; Picard 1926; Suire, 1933
<i>Trichospilus (Apanteles) diatraeae</i> Cherian e Margabandhu (3)		+		Lepidotteri: Bordat et alii, 1977 Piralidi

U L P

Agathidinae			
<i>Agathis rubicinctus</i> Ashm.	+	Lepidotteri	Beg e Bennett, 1974
Macrocentrinae			
<i>Macrocentrus</i> sp.	+	Lepidotteri	Beg e Bennett, 1974
Helconinae (4)			
<i>Meteorus pulchricornis</i> (Wesmael)	+	Lepidotteri; Coleotteri	Askari et alii, 1977
CHALCIDIDAE			
Chalcidinae			
<i>Brachymeria intermedia</i> (Nees)	+	Lepidotteri; Coleotteri; Ditteri	Barbosa e Frongillo, 1979 a e b; Rotherary et alii, 1984; Minot e Leonard, 1976
<i>Brachymeria lasus</i> (Walker)	+	Lepidotteri; Coleotteri; Ditteri	Weseloh, 1980a; Weseloh e Anderson, 1982
<i>Dirhinus giffardii</i> Silv.	+	Ditteri e Ditteri Tripetidi	Etienne, 1973a
(*) <i>Pseudochalcis dircennae</i>			Bertoni, 1926
<i>Spilochalcis side</i> (Wlk.)	+	Lepidotteri; Gelechidi; Piralidi; Oecoforidi	Arthur, 1958
Pteromalinae			
<i>Dibrachys boarmiae</i> (Walker)	+	Lepidotteri; Coleotteri; Ditteri; Imenotteri	Güel, 1982; Burgst, 1924
<i>Dibrachys boucheanus</i> Ratz.	+	Lepidotteri, Coleotteri; Ditteri; Imenotteri	Metalnikov e Chorine, 1926; Burgst, 1924
(*) <i>Dibrachys cavus</i> Wlk. (<i>boucheanus</i> Ratz.)	+	Lepidotteri, Coleotteri; Ditteri; Imenotteri	Cristobal, 1938; Gontarski, 1939
(*) <i>Dibrachys clisiocampae</i> Fich.	+	Coleotteri, Ditteri; Imenotteri	Graham, 1918
Eupelminae			
(*) <i>Eupelmus cereanus</i> Rondani		Lepidotteri, Coleotteri; Ditteri; Imenotteri	Paddock, 1914
TRICHOGRAMMATIDAE			
<i>Trichogramma</i> sp.	+	Lepidotteri; Tortricidi	Stein, 1960; Marston et alii, 1975
<i>Trichogramma cacoeciae</i> Marchal	+	Lepidotteri; Tortricidi	Stein, 1960; Quednau, 1957
<i>Trichogramma evanescens</i> West.	+	Lepidotteri; Tortricidi; Emitteri; Neurotteri, Coleotteri; Ditteri	Boldt e Marston, 1974; Hase, 1925; Brower 1983
<i>Trichogramma minutum</i> Riley	+	Lepidotteri; Tortricidi	Boldt e Marston, 1974; Stein, 1960; Marston e Ertle, 1973
<i>Trichogramma pretiosum</i> Riley	+	Lepidotteri; Tortricidi	Boldt e Marston, 1974; Goodenough et alii, 1983

U L P

EULOPHIDAE

<i>Pediobius furvus</i> (Gash.)	+		Etienne, 1971
<i>Tetrastichus</i> sp.	+	Ditteri Cecidomidi	Etienne, 1971
<i>Tetrastichus atriclavus</i> Wtstn.	+	Ditteri Cecidomidi, Fitofagi	Djambong e Lauge, 1977; Bordat et alii, 1977
<i>Tetrastichus giffardianus</i> Silv.	+	Ditteri Cecidomidi	Etienne, 1973a
<i>Tetrastichus israeli</i> (Mani e Kurian)	+	Ditteri Cecidomidi	Bordat et alii, 1977; Etienne, 1973a

BETHYLIDAE

<i>Goniozus procerae</i> Risbek	+	Lepidotteri; Coleotteri	Bordat et alii, 1977
<i>Scleroderma turkmenica</i> Mam. e Krav.	+	Lepidotteri	Vas'kov e Yagdyev, 1984; Conlong et alii, 1984

ELASMIDAE

(*) <i>Elasmus vibicellae</i> Hb.			Ferrière, 1947
-----------------------------------	--	--	----------------

(1) *Itopectis narangae* Ashmead è una grafia errata per *Itopectis naranyae* Ashmead.

(2) *Habrobracon* e *Microbracon* sono sinonimi di *Bracon*.

(3) *Trichospilus (Apanteles) diatraeae* è ora *Apanteles*.

(4) La sottofamiglia Helconinae ha cambiato nome in Euphorinae.

Si ringrazia il Dr. P.L. Scaramozzino dell'Osservatorio Malattie delle Piante di Torino, per la sua gentile collaborazione nell'avere indicato le sinonimie.

RIASSUNTO

Mentre in natura *Galleria mellonella* L. conta solo 14 specie di parassiti, in laboratorio essa si è rivelata ottimo ospite di sostituzione per ben 47 specie di Imenotteri Terebranti e 22 specie di Ditteri Tachinidi. Tale fenomeno si spiega col fatto che in laboratorio è possibile realizzare il contatto tra *Galleria*, il cui normale ambiente di vita non è facilmente accessibile, e parassitoidi che in natura non avrebbero mai potuto incontrarla ed inoltre con la sua grande disponibilità, essendo un insetto sperimentale allevato in molti Istituti biologici.

Si ritiene poi che la sua idoneità verso tanti entomofagi possa dipendere dalla particolare dieta di cui si nutre, non legata alle piante viventi che, come è noto, spesso elaborano sostanze chimiche atte a contrastare lo sviluppo dei fitofagi, con ripercussioni ancora più gravi sui loro parassiti.

Galleria mellonella L. as a substitute host for insect parasites.

SUMMARY

While only 14 insect parasite species recognize *G. mellonella* as host in nature, in the laboratory this moth proved to be an excellent substitute host for 47 species of Hymenoptera Terebrantia and 22 species of Diptera Tachinidae.

This is due to several reasons:

- 1) in the laboratory it is possible to establish a host-parasite contact even with entomophagous species that in nature would not normally meet *G. mellonella*, the habitat of which is not easily accessible;

- 2) *G. mellonella* is mass-reared in many laboratories, therefore it is widely available as a possible host;
- 3) the high suitability of *G. mellonella* towards many insect parasites may depend on diet, as it does not feed on living plants, that often contain chemicals disrupting host development and affecting even more dramatically its parasite.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ABRAHAM R., 1984. — The flight activity of *Coccygomimus turionellae* (L.) (Hym., Ichneumonidae) in relation to air temperature and radiation. — *Zeit. angew. Ent.*, 97: 192-201.
- AHMAD R. E MUZAFFAR N., 1976. — A note on the biology of *Bracon gelechia* (Hym: Braconidae) and augmentation of this parasite against *Pectinophora gossypiella* (Lep.: Gelechiidae). — *Entomophaga*, 21: 235-238.
- ARTHUR A.P., 1958. — Development, behaviour, and descriptions of immature stages of *Spilochalcis side* (Walk.) (Hymenoptera: Chalcididae). — *Canad. Ent.*, 90: 590-595.
- ARTHUR A.P. E WYLIE H.G., 1959. — Effects of host size on sex ratio, development time and size of *Pimpla turionellae* (L.) (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *Entomophaga*, 4: 297-301.
- ARTHUR A.P., 1962. — Influence of host tree on abundance of *Itopectis conquisitor* (Say) (Hym.: Ichneumonidae), a polyphagous parasite of the European pine shoot moth, *Rhyacionia buoliana* (Schiff.) (Lep.: Olethreutidae). — *Canad. Ent.*, 94: 337-347.
- ARTHUR A.P., 1965. — Absence of preimaginal conditioning in *Itopectis conquisitor* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *Canad. Ent.*, 97: 1000-1001.
- ASKARI A., MERTINS J.W. E COPPEL H.C., 1977. — Developmental biology and immature stages of *Meteorus pulchricornis* in the laboratory. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 70: 655-659.
- AWADALLAH K.T., TAWFIX M.F.S. E ABDELLA M.M.H., 1984. — Intraspecific competition in the population dynamics of *Bracon hebetor* Say (Hym., Braconidae). — *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 57: 91-94.
- BALEVSKI N., 1984. — Use of the parasite *Habrobracon hebetor* Say for biological control. — *Rastitelna Zashchita*, 32: 28-29.
- BAMBARA S.B. E AMBROSE J.T., 1981. — Three parasites of the greater wax moth, *Galleria mellonella* L., observed in North Carolina. — *American Bee Journal*, 121: 104-105.
- BARBOSA P. E FRONCILLO E.A., 1979a. — Host parasitoid interactions affecting reproduction and oviposition by *Brachymeria intermedia* (Hym: Chalcididae). — *Entomophaga*, 24: 139-143.
- BARBOSA P. E FRONCILLO E.A.JR., 1979b. — Photoperiod and temperature influences on egg number in *Brachymeria intermedia* (Hymenoptera: Chalcididae), a pupal parasitoid of *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae). — *J. New York Ent. Soc.*, 87: 175-180.
- BARLOW J.A., 1972. — Some host-parasite relationships in fatty acid metabolism. — *Insect and mite nutrition-North-Holland-Amsterdam*.
- BEARD R., 1972. — Effectiveness of paralyzing venom and its relation to host discrimination by Braconid wasps. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 65: 90-93.
- BEG M.N. E BENNETT F.D., 1974. — *Plagiprospherysa trinitatis* (Dipt: Tachinidae), a parasite of *Elasmopalpus lignosellus* (Lep.: Phycitidae) in Trinidad, W.I. — *Entomophaga*, 19: 331-340.
- BENNETT F.D. E SIMMONDS F.J., 1967. — Alternative laboratory hosts for Tachinid parasites of *Diatraea*. — *Proc. 1966 Meet Brith West Indies Sugar Tech., Georgetown, Guyana*, 17th-21st October 1966; 311-313.
- BERTONI A. DE W., 1926. — Himenópteros nuevos o poco conocidos. — *Rev. Soc. cient. Paraguay*, 1: 74-79.
- BIERMANN G.M., 1973. — Investigations on the establishment of the North-American Pimpline *Itopectis conquisitor* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae) as a parasite of *Rhyacionia buoliana* Den. and Schiff. (Lepidoptera: Olethreutidae) in north-west Germany. — *Thesis, Georg-August-Universität, Göttingen, German Federal Republic*. VIII + 133 (+ I) pp. (De, 6 pp, ref., 37 fig.).
- BILIOTTI E., DAUMAL J. E HAM R., 1968. — Quelques aspects de la spécificité parasitaire: le parasitisme de *Galleria mellonella* L. (Lep., Pyralidae) par *Phanerotoma flavitestacea* F.

- (Hym. Braconidae) et *Phryxe caudata* Rond. (Dipt., Tachinidae). — *Proc. XIII Int. Congr. Ent. Moscou*, 2: 130-131.
- BILIOTTI E. E DESMIER DE CHENON R., 1971. — Le parasitisme de *Pales pavidus* Meig. (Dipt. Tachinidae) sur *Galleria mellonella* L. (Lep. Galleriidae). Mise au point d'un élevage permanent en laboratoire. — *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 3: 361-371.
- BLANCHARD E.E., 1936. — Microgastrinos argentinos, nuevos y poco conocidos. Segunda parte. — *Physis*, 12: 137-152.
- BOGENSCHÜTZ H., 1975. — Prüfung des Einflusses von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzinsekten Erarbeitung eines Laborverfahrens mit der Ichneumonide *Coccygomimus turionellae* (L.). — *Zeit. angew. Ent.*, 77: 438-444.
- BOGENSCHÜTZ H., 1978. — Fortpflanzung der Schlupfwespe *Coccygomimus turionellae* (Ichneumonidae). — *Biol.*, 25: 1-14.
- BOLDT P.E. E MARSTON N., 1974. — Eggs of the greater wax moth as a host for *Trichogramma*. — *Env. Ent.*, 3: 545-548.
- BORDAT D., BRÉNIÈRE J. E COQUARD J., 1977. — Borers of african gramineae: parasitism and rearing techniques. — *Agronomie Tropicale*, 32: 391-399.
- BRACKEN G.K. E BARLOW J.S., 1967. — Fatty acid composition of *Exeristes comstockii* (Cress) reared on different hosts. — *Canad. J. Zool.*, 45: 57-61.
- BRACKEN G.K. E BUCHER G.E., 1967. — Mortality of Hymenopterous parasite caused by *Serratia marcescens*. — *J. Invert. Path.*, 9: 130-132.
- BRONSKILL J.F. E HOUSE H.L., 1957. — Notes on rearing a pupal endoparasite, *Pimpla turionellae* (L.) Hymenoptera: Ichneumonidae, on unnatural food. — *Canad. Ent.*, 89: 483.
- BROWER J.H., 1983. — Eggs of stored-product Lepidoptera as hosts for *Trichogramma evanescens* (Hym.: Trichogrammatidae). — *Entomophaga*, 28: 355-362.
- BURGST VAN S., 1924. — Twee parasieten van de Wasmot (*Galleria mellonella* L.). — *Ent. Ber. Ned. Ent. Vereen.*, 6: 295-298.
- CAMPADELLI G., 1975. — *Galleria mellonella* L. quale ospite di sostituzione per Ditteri Larvevori di. — *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 32: 203-213.
- CAMPADELLI G. E BARONIO P., 1978. — Indagine sulla capacità di sviluppo in laboratorio di un gruppo di Ditteri Tachinidi sull'ospite di sostituzione *Galleria mellonella* L. (Lep. Galleriidae). — *Boll. Ist. Univ. Bologna*, 34: 27-33.
- CHU Y., 1969. — On the bionomics of *Lyctocoris beneficus* (Hiura) and *Xylocoris galactinns* (Fieber) (Anthocoridae, Heteroptera). — *J. Fac. Agric., Kyushu University*, 15: 1-136.
- COLE L.R., 1981. — A visible sign of a fertilization action during oviposition by an ichneumonid wasp, *Itopectis maculator*. — *Animal Behaviour*, 29: 299-300.
- CONLONG D.E., GRAHAM D.Y., HASTINGS H. E LESLIE G., 1984. — Rearing parasitoids and their hosts for the biological control of *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). — *Proc. S. Afr. Sug. Technol. Ass.* 58: 159-164.
- COPPEL H.C. E MAW M.G., 1954. — Studies on Dipterous parasites of the Spruce Budworm. *Choristoneura fumiferana* (Clem.) (Lepidoptera: Tortricidae). III. *Ceromasia auricaudata* Tns. (Diptera: Tachinidae). — *Canad. J. Zool.*, 32: 144-156.
- COPPEL H.C. E SMITH B.C., 1957. — Studies on dipterous parasites of the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Clem.) (Lepidoptera: Tortricidae). V. *Omotoma fumiferanae* (Tot.) (Diptera: Tachinidae). — *Canad. J. Zool.*, 35: 581-592.
- CRISTOBAL U.L., 1936. — *Apanteles galleriae*. Ichneumonído parásito de las polillas de la colmenas. Su ineficacia para la lucha biológica. — *Bol. inf. Lab. Zool. Ent. agric., Fac. Agron. Univ. nac. La Plata*, I P. multigraf.
- CRISTOBAL U.L., 1938. — Dos nuevos auxiliares de la fruticultura argentina, *Cremastus flaviventris*-*Cremastus rubeo-n.*spp. — *Bol. Lab. Zool. Fac. Agron. Univ. La Plata*, n 4,5 pp.
- CUSHMAN R.A., 1913. — *The Calliephialtes* parasite of the codling moth. — *Jl. Agric. Research, Dept. Agric.*, Washington, 3: 211-237.
- CUSHMAN R.A., 1920. — North American Ichneumonflies, new and described, with taxonomic and nomenclatorial notes. — *Proc. U.S. Nat. Mus., Washington, D.C.*, 58: 251-292.

- DELOBEL B. E LAVIOLETTE P., 1969. — Elevage de *Phryxe caudata* Rond. (Larvaevoridae) parasite de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. sur un hôte de remplacement: *Galleria mellonella*. — *C.R. Acad. Sc. Serie D.*, 268: 2426-2438.
- DELOBEL B., 1970. — *Galleria mellonella* L., hôte de remplacement pour *Phryxe caudata* Rond. (Dipt. Larvaevoridae) parasite de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. — *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 2: 373-379.
- DELOBEL B., 1977. — Evolution pondérale du parasite *Phryxe caudata* (Diptera Tachinidae) au cours de la pupaison et pendant la vie intrapupaire à la suite d'un raccourcissement expérimental de la période d'alimentation. — *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 9: 507-514.
- DJAMBONG J. E LAUGE G., 1977. — Ovarian activity of *Tetrastichus atriclavus* (Chalcidoidea, Eulophidae). Effects of mating and of the presence of the host. — *Ent. Exp. Appl.*, 22: 161-170.
- DOUTT R.L., 1964. — Biological characterization of entomophagous adults. — In *Biological control of Insect Pests and Weeds*. ed. P. DeBach, 145-167. London: Champman & All., 844 pp.
- ETIENNE J., 1968. — Multiplication de deux espèces de tachinaires en vue de leur implantation pour la lutte contre *Chilo (Proceras) sacchariphagus* Boj. — *Rapp. Inst. Rech. agron. trop. Réunion*, pp. 111-142.
- ETIENNE J., 1971. — Lutte contre le borer ponctué: *Chilo sacchariphagus* Boj. — *Rapp. a. Inst. Rech. agron. trop. Cult. vivr.*, 128: 59-73.
- ETIENNE J., 1972. — *Lixophaga diatraeae* Towns. reared on non-congeneric lepidopterous hosts. — *Proceedings of 14th Congress ISSCT*, pp. 496-502.
- ETIENNE J., 1973a. — Biological control and glimpse of the various entomological studies carried out in the last few years on Réunion. — *Agronomie Tropicale*, 28: 683-687.
- ETIENNE J., 1973b. — Conséquences de l'élevage continu de *Lixophaga diatraeae* (Dipt. Tachinidae) sur l'hôte de remplacement: *Galleria mellonella* (Lep. Galleriidae). — *Entomophaga*, 18: 193-203.
- ETIENNE J., 1975a. — Conditions nécessaires a la multiplication massive de *Lixophaga diatraeae* (Dipt.: Tachinidae). — *Entomophaga*, 20: 317-324.
- ETIENNE J., 1975b. — Action indirecte de l'alimentation larvaire d'un hôte de remplacement [*Galleria mellonella* (L.) (Lep. Galleriidae)] sur les possibilités de reproduction d'un insecte entomophage [*Lixophaga diatraeae* (Townsend) (Dipt. Tachinidae)]. — *C.R. Acad. Sc. Paris, Serie D*, t. 281: 1183-1186.
- ETIENNE J., 1975c. — Notes on the rearing and biology of *Pseudoperichaeta laevis* (Dipt.: Tachinidae) on a laboratory host. — *Entomophaga*, 20: 105-111.
- FEDDE V.H., FEDDE G.F. E DROOZ A.T., 1982. — Factitious hosts in insect parasitoid rearings. — *Entomophaga*, 27: 379-396.
- FERRIÈRE C., 1947. — Les espèces européennes du genre *Elasmus* Westw. (Hym. Chalc.) — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 20: 565-580.
- FINNEY G.L. E FISCHER T.W., 1964. — Culture of entomophagous insects and their hosts. — In: *Biological Control of Insect Pests and Weeds* (P. De Beach, ed.), Reinhold Publ. Corp., New York, 328-357.
- FISHER R.C., 1959. — Life history and ecology of *Horogenes chrysostictos* Gmelin (Hymenoptera, Ichneumonidae), a parasite of *Ephestia sericarium* Scott (Lepidoptera, Phycitidae). — *Canad. J. Zool.*, 37: 429-446.
- FÜHRER E. E KILINGER N., 1972. — The motor activity of the endoparasitic larvae of *Pimpla turionellae* L. and *Pimpla flavicoxis* Ths. (Hym., Ichneum. orridae) in the host pupa. — *Entomophaga*, 17: 149-163.
- FÜHRER E., 1975. — Über die physiologische Spezifität des polyphagen Puppenparasiten *Pimpla turionellae* L. (Hym., Ichneumonidae) und ihre ökologischen Folgen. — *Centralbl. ges. Forstwesen*, 92: 218-227.
- GALLOPIN G.C. E KITCHING R.L., 1972. — Studies on the process of ingestion in the predatory bug *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). — *Canad. Ent.*, 104: 231-237.
- GILLETTE C.P., 1926. — Sixteenth annual report of the State entomologist of Colorado for the year 1924. — *Office State Ent. Colorado*, Circ. 47. pp. 77, 14 figs.

- GOLUBEVA N.N., ZISKIND L.A., IZHEVSKII S.A. E STRADIMOVA L.A., 1980. — Laboratory rearing of *Podisus*. — *Zaschita Rastenii*, 1: 53-54.
- GONTARSKI H., 1939. — Zur biologie der schlupfwespe *Dibrachys cavus* (Walk.). — *Z. Morph. Oekol. Tiere*, 35: 203-220.
- GOODENOUGH J.L., HARTSTACK A.W. E KING E.G., 1983. — Developmental models for *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared on four hosts. — *J. Econ. Ent.*, 76: 1095-1102.
- GRAHAM S.A., 1918. — An interesting habit of a wax moth parasite. — *Ann. Entom. Soc. America, Columbus, Ohio*, 11: 175-180.
- GREENBLAT J.A. E BARBOSA P., 1981. — Effects of host's diet on two pupal parasitoids of the gypsy moth: *Brachymeria intermedia* (Ness) and *Coccygomimus turionellae* (L.) — *J. Appl. Ecol.*, 18:1-10.
- GRENIER S., 1973. — Influence de l'accouplement sur la descente des oeufs dans l'utérus du parasite *Phryxe caudata* Rondani (Diptera Tachinidae). — *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 5: 379-384.
- GRENIER S., DELOBEL B. E BONNOT G., 1974a. — Développement et croissance pondérale de *Phryxe caudata* Rond. (Diptera, Tachinidae) sur *Galleria mellonella* (Lepidoptera). Influence de l'âge de l'hôte. — *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 6: 61-79.
- GRENIER S. DELOBEL B. E BONNOT G., 1974b. — Development and weight increase of *Phryxe caudata* Rond. (Diptera, Tachinidae) on *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera). Influence of the age of the host. — *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 6: 61-79.
- GRENIER S., 1977. — Effects nocifs de la Nipagine M sur le parasitoïde *Phryxe caudata* (Dipt.: Tachinidae). — *Entomophaga*, 22: 223-226.
- GRENIER S., 1980. — Développement endoparasitaire et croissance pondérale larvaire du parasitoïde *Lixophaga diatraeae* (Dip. Tachinidae) dans un hôte de substitution: *Galleria mellonella* (Lep. Pyralidae). — *Entomophaga*, 25: 17-26.
- GRENIER S., 1981. — Influence du superparasitisme sur la durée du développement larvaire et le poids du parasitoïde *Lixophaga diatraeae* élevé dans un hôte de substitution *Galleria mellonella*. — *Ent. exp. appl.*, 29: 69-75.
- GRENIER S. E DELOBEL B., 1982. — *Pseudoperichaeta insidiosa*, un nouveau tachinaire (Dipt.) élevé dans *Galleria mellonella* (Lep.). — *Entomophaga*, 27: 141-146.
- GRENIER S. E DELOBEL B., 1984a. — Croissance pondérale et arrêt du développement larvaire du parasitoïde *Pseudoperichaeta insidiosa* (Diptera, Tachinidae) dans *Galleria mellonella* (Lepidoptera, Pyralidae). — *Acta Oecologica Oecol. Appl.*, 5: 145-152.
- GRENIER S. E DELOBEL B., 1984b. — Déterminisme de l'arrêt de développement larvaire du parasitoïde *Pseudoperichaeta insidiosa* (Dipt. Tachinidae) dans *Galleria mellonella* (Lepidoptera, Pyralidae). — *Acta Oecologica. Oecol. Appl.*, 5: 211-219.
- GRENIER S. E DELOBEL B., 1984c. — Larval ponderal growth and developmental arrest of the parasitoid *Pseudoperichaeta insidiosa* (Diptera: Tachinidae) in *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae). — *Acta Oecol. Oecol. Appl.*, 5: 145-152.
- GRENIER S. E DELOBEL B., 1984d. — Ponderal growth and developmental arrest in larvae of the parasitoid *Pseudoperichaeta insidiosa* (Diptera, Tachinidae) in *Galleria mellonella* (Lepidoptera, Pyralidae). — *Acta Oecologica, Oecologica Applicata*, 5: 145-152.
- GULEL A., 1982. — Studies on the biology of *Dibrachys boarmiae* (Walker) (Hymen. Pteromalidae) parasitic on *Galleria mellonella* L. — *Zeit. angew. Ent.*, 94: 138-149.
- GUERRA M.S., 1972. — Methods and recommendations for mass rearing of the natural enemies of the sugarcane borer (*Diatraea* spp) (Lep.: Crambidae). — *Proc. Int. Soc. Sugar can. Tech. 14th Congr. New Orleans*, pp. 397-406.
- HARTLEY G.G., GANTT C.W., KING E.G E MARTIN D.F., 1977. — Equipment for mass rearing of the greater wax moth and the parasite *Lixophaga diatraeae*. — *Louisiana, New Orleans, USA; Southern Region, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture*, 4 pp.
- HASE A., 1925. — Beiträge zur Lebensgeschichte der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westw. — *Arb. Biol. Reichsanst. Land-u. Forstw.*, 14: 171-224.
- HASE A., 1929. — Experiments with *Trichogramma evanescens*. — *Internat. Corn Borer Invest. Sci. Rep.*, 2: 85-89.

- HASE A., 1931. — Versuche und Untersuchungen zur Epidemiologie des Maiszünslers (*Pyrausta nub.* Hbn.) in den Jahren 1927 und 1928. II. Teil. — *Zeit. angew. Ent.*, 17: 345-385.
- HASE A., 1937. — Neue Beobachtungen über die Männchen und Weibchen der Schlupfwespe *Nemeritis canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *Arb. morph. taxon. Ent. Berl.*, 4: 47-61, 3 figs., 3 pp. refs.
- HOUSE H.L. E BARLOW J.S., 1956. — Nutritional studies with *Pseudosarcophaga affinis* (Fall.), a dipterous parasite of the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Clem.) V. Effects of various concentrations of the amino acid mixture, dextrose, potassium ion, the salt mixture, and lard on growth and development; and a substitute for lard. — *Canad. J. Zool.*, 34: 182-189.
- HOUSE H.L., 1980. — Artificial diets for the adult parasitoid *Itopectis conquisitor* (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *Canad. Ent.*, 112: 315-320.
- HRDY I., JASIC J., NOVAK K., RUZICKA Z., VALLO V., WEISMANN L. E ZELENY J., 1969. — The sugar-cane borer, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera, Pyralidae), in Cuba. II. Natural limitation, biological control and contribution to the methods of population density estimation. — *Acta ent. bohemoslov.*, 66: 255-265. 4 figs.
- HSIAO T.H., HOLDAWAY F.G. E CHIANG H.C., 1966. — Ecological and physiological adaptations in insect parasitism. — *Ent. exp. app.*, 9: 113-123.
- HUANG P., 1976. — Zum Einfluss der Superparasitierung auf Laborzuchten von *Pimpla turionellae* (L.). — *J. Plant Diseases and Protection*, 83: 72-79.
- HUANG P., 1981. — Zur Laborzucht von *Pales pavidus* Meig. (Dipt. Tachinidae) am Ersatzwirt *Galleria mellonella* L. (Lep., Galleriidae). — *J. Plant Diseases and Protection*, 88: 177-188.
- KING E.G., HARTLEY G.G., MARTIN D.F., SMITH J.W., SUMMERS T.E. E JACKSON R.D., 1979. — Production of the tachinid *Lixophaga diatraeae* on its natural host, the sugarcane borer, and on an unnatural host, the greater wax moth. — *Advances in Agricultural Technology, Science and Education Administration, United States Department of Agriculture, AAT-S-3, IV = 16 pp.*
- KNOWLTON G.P., 1931. — Notes on the biology of *Microbracon hebetor* (Say). — *Proc. Utah Acad. Sci.*, 8: 149-150.
- KOVALENKOV V.G. E KOZLOVA N.V., 1981. — Seasonal colonisation of *Habrobracon*. — *Zashchita Rastenii*, 12: 33-34.
- IBRAHIM S.H., 1982. — A preliminary study on a new parasite of the wax moth «*Galleria mellonella* L.» . — *Agric. Res. Rev.*, 58: 311-315.
- LEIUS K., 1961. — Influence of food on fecundity and longevity of adults of *Itopectis conquisitor* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *Canad. Ent.*, 93: 711-780.
- LOUGHTON B.G., 1965. — The effect parasitization by *Pimpla turionellae* (L.) on the emergence from the pupal case of its host, *Galleria mellonella* (L.). — *Canad. Ent.* 97: 314-316.
- LUNDIE A.E., 1940. — The small hive beetle, *Aethina tumida*. — *Sci. Bull. Dep. Agric. S. Afr.*, N° 220, 30 pp. 9 pls. 4 refs.
- MARSTON N. E ERTLE L.R., 1973. — Host influence on the bionomics of *Trichogramma minutum*. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 66: 1155-1162.
- MARSTON N. CAMPBELL B. E BOLDT P.E., 1975. — Mass producing eggs of the greater wax moth, *Galleria mellonella* (L.). — *Tech. Bull., Agric. Res. Serv. U.S., Depart. Agric.*, n. 1510, 15 pp.
- MAW M.G., 1961. — Suppression of oviposition rate of *Scambus buolianae* (Htg.). (Hymenoptera: Ichneumonidae), in fluctuating electrical fields. — *Canad. Ent.*, 93: 602-604.
- MELLINI E., 1961. — Orientamenti e progressi negli studi sul parassitismo degli insetti entomofagi. — *Atti Acc. Naz. Ital. Entom. Rendiconti*, 8: 62-85.
- METALNIKOV S. E CHORINE V., 1926. — Du rôle joué par les Hyménoptères dans l'infection de *Galleria mellonella*. — *C.R. hebdom. Acad. Sci.*, 82; 729-730.
- MINOT C.M. E LEONARD E.D., 1976. — Host preference and development of the parasitoid *Braconymeria intermedia* in *Lymantria dispar*, *Galleria mellonella* and *Choristoneura fumiferana*. — *Env. Ent.*, 5: 527-532.
- MONTEITH L.S., 1958. — Influence of food plant of host on attractiveness of the host to tachinid parasites with notes on preimaginal conditioning. — *Canad. Ent.*, 90: 478-482.
- MUKERJI M.K. E LE ROUX E.J., 1969. — A quantitative study of food consumption and growth of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). — *Canad. Ent.*, 101: 387-403.

- MULDREW J.A., 1953. — The natural immunity of the larch sawfly (*Pristiphora erichsonii* (Htg.)) to the introduced parasite *Mesoleius tenthredinis* Morley, in Manitoba and Saskatchewan. — *Canad. J. Zool.*, 31: 313-332.
- MULDREW J.A., 1955. — Parasites and insect predators of the larch sawfly. — *Canad. Ent.*, 87: 117-120.
- MUELLER F.T., 1983. — The effect of plants on the host relations of a specialist parasitoid of *Heliothis* larvae. — *Ent. exp. & appl.*, 34: 78-84.
- NAGARKATTI S. E RAO V.P., 1975. — Biology of and rearing technique for *Sturmiopsis parasitica* (Curt.) (Diptera, Tachinidae), a parasite of graminaceous borers in Africa. — *Bull. Ent. Res.*, 65: 165-179.
- NARAYANAN E.S. E SUBBA RAO B.R., 1955. — Studies in insect parasitism. I. — III. The effect of different hosts on the physiology, on the development and behaviour and on the sex-ratio of *Microbracon gelechiae* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae). — *Beitr. Entom.*, 5: 36-60.
- NISHIDA T., 1956. — An experimental study of the ovipositional behaviour of *Opius fletcheri* Silvestri (Hymenoptera: Braconidae), a parasite of the melon fly. — *Proc. Haw. Ent. Soc.*, 16: 126-134.
- OLSON D. E PIMENTEL D., 1974. — Evolution of resistance in a host population to attacking parasite. — *Env. Ent.*, 3: 621-624.
- ORR D.B., BOETHEL D.J. E JONES W.A., 1985. — Biology of *Telenomus chloropus* (Hym: Scelionidae) from eggs of *Nezara vidirula* (Hemiptera: Pentatomidae) reared on resistant and susceptible soybean genotypes. — *Canad. Ent.*, 117: 1137-1142.
- OSMAN S.E., 1978. — Effect of adult nutrition and pairing on the secretion of the female accessory glands and egg maturation in females of *Pimpla turionellae* L. (Hym., Ichneumonidae). — *Zeit. angew. Ent.*, 85: 113-122.
- OUTBREAKS AND NEW RECORDS, 1959. — *FAO Plant Prot. Bull.*, 8: 11-12, 1 fig., 2 refs.
- PADDOCK F.B., 1914. — Observations on the bee-moth. — *Jl. Econ. Entom. Concord*, 7: 183-188.
- PICARD F., 1926. — Les parasites de *Galleria mellonella*. — *Feuille Nat.*, 47: 185-186.
- PIEK T., SPANJER W., NJIO K.D., VEENENDAAL R.L. E MANTEL P., 1974. — Paralysis caused by the venom of the wasp, *Microbracon gelechiae*. — *J. Insect Physiol.*, 20: 2307-2319.
- PRESS J.W. E FLAHERTY B.R., 1981. — Reproductive potential of *Bracon hebetor* Say on three moth species, *Ephestia cautella* (Walker), *Achroia grisella* (F.), and *Galleria mellonella* (L.). — *J. Georgia Ent. Soc.*, 16: 342-345.
- PRICE, PETER W. BOUTON, CARL E., GROSS PAUL. MCPHERON, BRUCE A., THOMPSON. JOHN N. & WEIS E ARTHUR E., 1980. — Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. — *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 11: 41-65.
- PSCHORN-WALCHER H. E BENNETT F.D., 1968. — Host suitability experiments with three tachinid parasites of *Diatraea* spp. in Barbados and Trinidad, West Indies. — *I.S.S.C.T. Proc.* 1968. 13th Congr. Taiwan: 1331-1341.
- QUEDNAU W., 1957. — Über der Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf der Eiparasiten *Trichogramma cacoeciae* Marchal. (Eine biometrische Studie). — *Mitt. biol. Bundesanst. Berl.*, pt. 90, 63 pp., 18 figs.
- RAO J.K., 1967. — Trials with the Taiwan strain of *Lixophaga diatraeae* Tns. in India. — *Tech. Bull. Commonw. Inst. biol. Control*, 9: 25-29.
- RAO P.S., MISRA B.C., DAS P.K. E PADHI G., 1976. — Effectiveness of *Itopectis narangae* Ashmead (Hymenoptera: Ichneumonidae), an exotic pupal parasite, against rice cut worms and stem borers and short notes on its behaviour. — *Oryza*, 11: 89-91.
- REARDON R.C., STATLER M.W. E McLANE W.H., 1973. — Rearing techniques and biology of five gypsy moth parasites. — *Env. Ent.*, 2: 124-127.
- RIJO E. E CASTELLANOS J.A., 1985. — Effect of feeding of *Galleria mellonella* during the postincubation period on the survival of the larvae of *Lixophaga diatraeae*. — *Ciencia y Técnica en la Agricultura, Protección de Plantas*, 6: 23-28.
- RIVIERE J.L., 1975a. — Fluctuations de la ponte chez *Pales pavidus* Meigen. — *Bull. Soc. Ent. France*, 80: 181-183.

- RIVIERE J.L., 1975b. — Effet d'un analogue d'hormone juvénile sur le développement d'un insecte entomophage *Pales pavidus* (Dipt.: Tachinidae). — *Entomophaga*, 20: 373-379.
- ROTHERARY G.E., BARBOSA P. E MARTINAT P., 1984. — Host influences on life history traits and oviposition behavior of *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae). — *Env. Ent.*, 13: 243-248.
- RYAN R.B. E MEDLEY R.D., 1970. — Test release of *Itopectis quadricingulatus* against european pine shoot moth in an isolated infestation. — *J. econ. Ent.*, 63: 1390-1392.
- RYAN R.R., 1971. — Interaction between two parasites, *Apechthis ontario* and *Itopectis quadricingulatus*. I. Survival in singly attacked, super-, and multiparasitized greater wax moth pupae. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 64:205-208.
- RYAN R.B. E MEDLEY R.D., 1971. — Rearing insect parasitoids: a technique for counting, spacing, and holding lepidopterous pupae for parasitization. — *J. Econ. Ent.*, 64: 1558.
- RYAN R.B. E MEDLEY R.D., 1972. — Interaction between two parasites, *Apechthis ontario* and *Itopectis quadricingulatus*. 2. F₁ progeny production in light-stratified population cages. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 65: 172-177.
- RYAN R.B., 1974. — Reduced oviposition by *Ephialtes ontario* and *Itopectis quadricingulatus* in a humid environment. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 67: 928-930.
- SALT G., 1935. — Experimental studies in insect parasitism. III. Host selection. — *Proc. Roy. Soc. B.*, 117: 413-435.
- SALT G., 1964. — The Ichneumonid parasite *Nemeritis canescens* (Gravenhorst) in relation to the wax moth *Galleria mellonella* (L.). — *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 116: 1-45,5 figs.
- SALT G., 1975. — The fate of an internal parasitoid, *Nemeritis canescens*, in a variety of insects. — *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 127: 141-161, 2 figs.
- SANDLAN K., 1979. — Sex ratio regulation in *Coccygomimus turionella* Linnaeus (Hymenoptera: Ichneumonidae) and its ecological implications. — *Ecol. Ent.*, 4: 365-378.
- SANDLAN K., 1980. — Host location by *Coccygomimus turionellae* (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *Ent. exp. appl.*, 27. 233-245.
- SCHULTZ P.B. E KOK L.T., 1979. — Biological influences affecting laboratory rearing of the pupal parasite *Coccygomimus turionellae*. — *Env. Ent.*, 8: 437-440, 1 fig., 8 ref.
- SCHULTZ P.B. E KOK L.T., 1980. — Physical factors affecting laboratory rearing of the pupal parasite *Coccygomimus turionellae*. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 73: 522-525.
- SINGH P. E BUCHER G.E., 1971. — Efficacy of «safe» levels of antimicrobial food additives to control microbial contaminants in a synthetic diet for *Agria affinis* larvae. — *Ent. exp. appl.*, 14: 297-309.
- SHAHJAHAN M., 1974. — *Erigeron* flowers as a food and attractive odor source for *Peristenus pseudopallipes*, a braconid parasitoid of the tarnished plant bug. — *Env. Ent.*, 3: 69-72.
- SHIN Y.H., 1970. — On the bionomics of *Itopectis narangae* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *J. Facc. Agric., Kyushu University*, 16: 1-75, 28 figs.
- SHTEINBERG D.M., 1961. — Host-parasite relations in entomophagous insects. The possibility of the development of larvae of certain parasitic Hymenoptera in hosts new for them. — *Dokl. Akad. Nauk. SSSR*, 138: 1477-1480, 1 fig., 8 refs.
- SILVA P., 1947. — Controle biologico da «traca do cacau» pelo *Microbracon hebetor* (Say). — *Bol. tec. Inst. Cacau Bahia*, 7, 1-39.
- SMITH J.M., 1957. — Effects of the food plant of California red scale, *Aonidiella aurantii* (Mask.), on reproduction of its Hymenopterous parasites. — *Canad. Ent.*, 89: 219-230.
- SOLIMAN H. S., 1942. Studies in the biology of *Microbracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae). — *Bull. Soc. Fouad Ier Ent.*, 24: 215-247.
- STEIN W., 1960. — Versuche zur biologischen Bekämpfung des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* (L.)) durch Eiparasiten der Gattung *Trichogramma*. — *Entomophaga*, 5: 237-259.
- STEPPER J., BECKER C. E SCHMIDT K., 1983. — Fine structure and ontogenesis of the pore plates on the antennae of *Pimpla turionellae* (Hymenoptera, Ichneumonidae) — *Zoomorphology*, 102: 11-13.
- STREAMS A.F., MOHAMMAD SHAJAHAN E HUGH G. LEMASURIER, 1968. — Influence of plants on the parasitization of the tarnished plant bug by *Leiophron pallipes*. — *J. Econ. Ent.*, 61: 996-999.

- SUIRE J., 1933. — Note sur les *Apanteles* parasites de la fausse-teigne des ruches. *Galleria mellonella* L. — *Rev. Zool. agric.*, 32: 45-51, 63-666, 1 fig., 14 refs.
- SZMIDT, A., 1975. — Some data on the ecology and bionomics of *Itopectis conquisitor* (Say) (Hymenoptera, Ichneumonidae), a North American parasite with reference to mass breeding and the possibility of its acclimatization in Poland. — *Bull. Ent. de Pologne*, 45: 639-651.
- SZMIDT A. E LUTEREK R., 1934. — The possibility of increasing the population density of the native parasite *Coccygomimus turionellae* L. (Ichneumonidae). — *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Lésnych*, 54: 145-151.
- SYED A., 1985. — New rearing device *Exeristes roborator* (F.) (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *J. Econ. Ent.*, 78: 279-281.
- TAMASHIRO M., 1971. — A biological study of the venoms of two species of *Bracon*. — *Technical Bulletin, Hawaii Agricultural Experiment Station*, 70: 1-70.
- TEMERAK S.A., 1983a. — Longevity of *Bracon brevicornis* (Hym: Braconidae) adults as influenced by nourishment on artificial and natural foods. — *Entomophaga*, 28: 145-150.
- TEMERAK S.A., 1983b. — Host preferences of the parasitoid *Bracon brevicornis* Wesmael (Hym., Braconidae) and host sensitivity to its venom. — *Zeit. angew. Ent.*, 96: 37-41.
- TEMERAK S.A., 1983c. — Laboratory studies on certain factors affecting envenomation by the parasitoid, *Bracon brevicornis* Wesmael. — *Zeit. angew. Ent.*, 96: 428-432.
- TEMERAK S.A., 1984a. — Suitability of five lepidopteran host insects to the ectolarval parasitoid, *Bracon brevicornis* Wesmael. — *Zeit. angew. Ent.*, 97: 210-213.
- TEMERAK S.A., 1984b. — Studies on certain factors affecting the egg depositon of the parasitoid, *Bracon brevicornis* Wesm., (Hym. Braconidae). — *Zeit. angew. Ent.*, 97: 523-527.
- THOMPSON S.N., 1980. — Artificial culture techniques for rearing larvae of the chalcidoid parasite, *Brachymeria intermedia*. — *Entomologia exp. appl.*, 27: 133-142.
- THOMPSON S.N., 1983. — *Brachymeria lasus*: effect of nutrient level on in vitro larval growth a chalcid insect parasite. — *Exp. Parasit.*, 55: 312-319.
- THOMPSON S.N. E BARLOW J.S., 1972. — Synthesis of fatty acids by the parasite *Exeristes comstoc-kii* (Hymenop.) and two hosts, *Galleria mellonella* (Lep.) and *Lucilia sericata* (Dip.). — *Canad. J. Zool.*, 50: 1105-1110.
- THOMPSON E JOHNSON J., 1978. Further studies on lipid metabolism in the insect parasite, *Exeristes roborator* (Fabricius). — *J. Parasitol.*, 64: 731-740.
- THORPE W.H. E JONES F.G.W., 1937. — Olfactory conditioning in a parasitic insect and its relation to the problem of host selection. — *Proc. roy. Soc.*, (B), 124: 56-81, 1 fig., 14 refs.
- THURSTON R. E FOX P.M., 1972. — Inhibition by nicotine of emergence of *Apanteles congregatus* from its host, the tobacco hornworm. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 65: 547-550.
- VAS'KOV E. E YACDYEV A., 1984. — Experiment in the practical use of the parasite *Scleroderma turkmenica* Mam. e Krav. (Hymenoptera, Bethyridae) against trunk pests of fruit trees in Turkmenistan. — *Izvestiya Akademii Nauk Turkmenskoi SSR, Biologicheskinkl Nauk*, 6: 48-50.
- VIGNES DES W.G., 1976. — Evaluation of certain readily available Lepidoptera as suitable alternative laboratory hosts for rearing *Lixophaga diatraeae* (Tns.), a parasite of *Diatraea* spp. — *Proceedings of the 1976 meeting of West Indies Sugar Technologists, Jamaica*; 91-96.
- VINSON S.B., 1976. — Host selection by insect parasitoids. — *Ann. Rev. Ent.*, 21: 109-133.
- WALLER J.B., 1965. — The effect of the venom of *Bracon hebetor* on the respiration of the wax moth *Galleria mellonella*. — *J. Insect Physiol.* 11: 1595-1599.
- WARDLE A.R. E BORDEN J.H., 1985. — Age-dependent associative learning by *Exeristes roborator* (F.) (Hymenoptera: Ichneumonidae). — *Canad. Ent.* 117: 605-616.
- WEISER J., 1963. — Über Massenzuchten von *Pyemotes*-Milben (Acarina). — *Beitr. Ent.*, 13: 647-551.
- WESELOH R.M., 1980a. — Studying parasites of the gypsy moth to increase their effectiveness. — *Frontiers of Plant Science*, 32: 6-7.
- WESELOH R.M., 1980b. — Host recognition behavior of the tachinid parasitoid, *Compsilura concinnata*. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 73: 593-601.
- WESELOH R.M. e Anderson J.F., 1982. — Releases of *Brachymeria lasus* and *Coccygomimus disparis*, two exotic gypsy moth parasitoids, in Connecticut: habitat preference and overwintering potential. — *Ann. Ent. Soc. Am.*, 75: 46-50.

- WESELOH R.M., 1984. — Effect of exposing adults of the gypsy moth parasite *Compsilura concinnata* (Diptera: Tachinidae) to hosts on the parasite's subsequent behavior. — *Canad. Ent.*, 116: 79-84.
- WILKINSON D.S., 1932. — Four new *Apanteles* (Hym., Bracon.). — *Stylops*, i, pt. 6, pp. 139-144, 2 figs.
- WILKINSON D.S., 1934. — On some *Apanteles* (Hym. Bracon.). — *Stylops*, 3: 145-56.
- YANES J. JR. E BOETHEL D.J., 1983. — Effect of resistant soybean genotype on the development of the soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae) and an introduced parasitoid, *Microplitis demolitor* Wilkinson (Hymenoptera: Braconidae). — *Env. Ent.*, 12: 1270-1274.