

Wiad. entomol.	16 (1): 43 - 50	Poznań 1997
----------------	-----------------	-------------

## MATERIAŁY METODYCZNE I PRZEGLĄDOWE

### METHODICAL AND REVIEW MATERIALS

Parazytoidy z nadrodziny *Ichneumonoidea* (Hymenoptera)  
związane z kambio- i ksylofagicznymi chrząszczami (Coleoptera)  
– studium przeglądowo-metodyczne

Parasitoids of the superfamily *Ichneumonoidea* (Hymenoptera) associated  
with wood-boring beetles (Coleoptera) – review-methodical study

JACEK HILSZCZAŃSKI

Zakład Ochrony Lasu. IBL, ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 3, 00-973 Warszawa

ABSTRACT: The paper contains a short biological and taxonomical review, and methods of collecting, rearing and mounting, of parasitoids of the superfamily *Ichneumonoidea* infesting immature stages of wood-boring beetles.

KEY WORDS: *Hymenoptera*, *Ichneumonoidea*, parasitoids, wood-boring beetles, methods.

### Wstęp

W ogromnym bogactwie świata owadów jedną z najliczniejszych grup systematycznych są parazytoidy należące do rzędu błonkówek *Hymenoptera*, a wśród nich nadrodzina *Ichneumonoidea* skupiająca dwie rodziny, gąsienicznikowate *Ichneumonidae* i męszelkowate *Braconidae*. Powszechne, pospolite występowanie sprawia, że większość entomologów przeprowadzając hodowle różnych owadów ma bardzo często do czynienia z tymi błonkówkami. Niestety, trudna i stosunkowo słabo opracowana systematyka, niewielka licz-

ba specjalistów oraz brak polskojęzycznych kluczy do oznaczania tej grupy owadów zniechęcają wielu entomologów. Z drugiej strony nieumiejętne postępowanie z odłowionymi lub wyhodowanymi okazami sprawia, że wiele niejednokrotnie cennych materiałów zostaje zmarnowanych. Niniejsza praca ma na celu przybliżenie biologii, metod hodowli, zbioru i preparowania jednej z grup troficznych wchodzących w skład *Ichneumonoidea* – parazytoidów związanych z chrząszczami rozwijającymi się w drewnie.

### Zarys biologii

Błonkówki należące do grupy *Hymenoptera Apocrita* swój rozwój larwalny odbywają żerując na przedimaginalnych, rzadziej imaginalnych stadiach innych owadów rzadziej pajęczaków. Zasiadłone przez larwy wielu gatunków chrząszczy pnie i gałęzie drzew oraz krzewów stanowią jedną z nisz ekologicznych penetrowanych przez wyspecjalizowaną grupę parazytoidów. Samice tych gatunków porażają przebywające w żerowiskach larwy, rzadziej przedpoczwarki i poczwarki, a wyjątkowo imagines chrząszczy należących do takich rodzin jak *Cerambycidae*, *Buprestidae*, *Scolytidae*, *Anobiidae*, *Curculionidae*, *Melandryidae* i *Elateridae*.

Proces wyszukiwania i porażania ukrytego pod korą lub w drewnie żywiciela jest dosyć skomplikowany, w tym celu parazytoidy wykształciły wiele interesujących przystosowań. Znaczna grupa gatunków, szczególnie gąsienicznikowatych, stosuje metodę wyszukiwania ofiar, przypominającą zasadę działania sonaru. Polega ona na przekazywaniu do podłoża za pomocą czułków drgań wytwarzanych w ciele samicy. Odbierane następnie sygnały dźwiękowe umożliwiają wykrycie ukrytej larwy (HENAUT, 1990). Inną prostszą metodą jest odbieranie za pomocą czułków dźwięków (drgań) wytwarzanych przez żerującą larwę. Jak wynika z badań RICHERSON'a i BORDEN'a (1972) jedną ze wskazówek pozwalającą odnaleźć żywiciela może być także promieniowanie podczerwone powstające w wyniku metabolizmu ofiary. U części gatunków podstawowe znaczenie przy wyszukiwaniu ofiar odgrywają bodźce zapachowe (HILSZCZAŃSKI, 1994). Do porażenia ofiary, czyli złożenia jaja, służy tzw. pokładełko. Samice parazytoidów wbijają lub przeciskają pokładełko przez warstwę kory lub drewna dzielącą je od miejsca przebywania żywiciela. Inną metodę w dotarciu do żywiciela obrały samice gatunku *Histeromerus mystacinus* WESM., które przegryzają się przez chodniki larwalne głównie dużych zmorszników, docierając bezpośrednio do celu.

Potrzeba scharakteryzowania powiązań pomiędzy parazytoidem a żywicielem zaowocowała licznymi klasyfikacjami, z których najprostsza do zastosowania, a jednocześnie użyteczna, dzieli parazytoidy na koinobionty i idio-bionty (ASKEW, SHAW, 1986). Podstawowym zastosowanym w tym podziale

kryterium jest informacja czy porażony przez samicę parazytoidea żywiciel kontynuuje rozwój, co zachodzi w przypadku koinobiontów, czy też zabity lub całkowicie sparaliżowany za pomocą wstrzykniętego jadu stanowi nieruchome źródło pokarmu, jak ma to miejsce u idiobiontów. W następstwie obranych strategii rozwoju, koinobionty głównie z uwagi na bezpieczeństwo potomstwa żyjącego kosztem aktywnych larw chrząszczy, należą do endoparazytoidów. Ich rozwój jest stosunkowo powolny, a zasoby przyszłego pokarmu, czyli wielkość porażanej ofiary nie mają dla nich dużego znaczenia, gdyż rośnie ona wraz z larwą najeżdźcy. Idiobionty natomiast należą do ektoparazytoidów, a ich larwy odbywają stosunkowo szybki rozwój na nieruchomym, nierozwijającym się żywicielu. Bardzo ważną sprawą jest w ich przypadku wybór odpowiednio dużego żywiciela, zapewniającego pełny rozwój potomstwa.

Z fizjologicznego punktu widzenia życie wewnątrz ciała żywiciela wymaga przezwyciężenia jego specyficznego systemu obrony jaką jest układ immunologiczny, co spowodowało bardzo wąską specjalizację koinobiontów. Liczba potencjalnych żywicieli ograniczona jest u nich zazwyczaj do jednego lub kilku spokrewnionych gatunków. W przypadku idiobiontów, bardziej pierwotnych w sensie filogenetycznym, spektrum żywicieli „zjadanych” od zewnątrz jest często bardzo szerokie i może zawierać do kilkudziesięciu gatunków owadów należących nierzadko do różnych rodzin i rzędów. Większość gatunków porażających kambio- i ksylofagiczne chrząszcze to parazytoidy indywidualne, rozwijające się na żywicielu pojedynczo. Grupowy rozwój spotykany jest rzadziej, głównie u *Braconidae* i wynika ze składania przez samicę większej liczby jaj lub związany jest ze zjawiskiem poliembrionii, czyli wielokrotnym podziale pojedynczego jaja, co daje w efekcie od kilku do kilkudziesięciu jednorodnych pod względem płci i morfologicznie osobników.

Okres aktywności imagines ma miejsce w okresie sezonu wegetacyjnego, a jego długość uzależniona jest w dużej mierze od pobierania pokarmu, którym są nektar i pyłek oraz spadź wydalana przez mszyce. W przypadku synowigenicznych, czyli wylęgających się bez w pełni wykształconych jaj samic idiobiontów, zachodzi konieczność pobierania także pokarmu białkowego. W tym celu żerują one często na osobnikach należących do gatunków wykorzystywanych także jako żywiele dla potomstwa. Proowigeniczne koinobionty, mające zaraz po wylęgu pełny zestaw dojrzałych jaj, pobierają jedynie pokarm złożony z cukrów i wody, zapewniając tym sobie dostatecznie długi okres życia, wystarczający do złożenia nawet do kilkuset jaj.

### Przegląd ważniejszych podrodzin

W obrębie *Ichneumonoidea* wyróżniamy kilkanaście idio- i koinobiontycznych podrodzin, w których wszystkie lub część gatunków związana jest z przedimaginalnymi stadiami rozwojowymi kambio- i ksylofagicznych chrząszczy. W tabeli (Tab.) zamieszczono przypuszczalne liczby występujących w Polsce gatunków parazytoidów należących do tej grupy troficznej. Podane liczby opierają się w większości na danych zaczerpniętych z literatury krajowej (SAWONIEWICZ, 1982) i zagranicznej (AUBERT, 1969; SEDIVY, 1989), częściowo także na badaniach własnych. Duża liczba gatunków koinobiontycznych w obrębie *Braconidae* wynika z faktu, że koinobioza od początku była tutaj powiązana z żywicielami prowadzącymi ukryty tryb życia (GAULD, 1988). Wśród *Ichneumonidae* dominują zdecydowanie bardziej „prymitywne” idiobionty, ponieważ w przypadku tej rodziny ewoluowanie koinobiontycznego stylu życia następowało w powiązaniu z żywicielami wolno żyjącymi. Skutkiem tego tylko nieliczne gatunki przystosowały się do rozwoju na prowadzących ukryty tryb życia larwach chrząszczy. Zaliczają się do nich gatunki należące do *Acaenitinae*, małej głównie holarktycznej podrodziny liczącej około 25 rodzajów. Do koinobiontów zaliczane są także nieliczne związane z larwami chrząszczy parazytoidy z rodzajów *Rhimphoctona* FORST. i *Pyracmon* HOLMGR. należące do *Campopleginae*, oraz pojedyncze gatunki należące do rodzaju *Probles* FORST. z podrodziny *Tersilochinae*.

Do najczęściej spotykanych, także w hodowlach, idiobiontów porażających między innymi larwy *Cerambycidae* i *Buprestidae* należą *Xoridinae*, niewielka rozprzestrzeniona w całym świecie podrodzina, licząca cztery rodzaje. W faunie Polski występują 3 rodzaje: *Ischnoceros* GRAV., *Odontocolon* CUSHM., oraz *Xorides* LATREILLE, przy czym najpospolitszy u nas gatunek *X. praecatorius* (F.) posiada zestaw żywicieli liczący kilkadziesiąt gatunków, głównie z rodziny kózkowatych. Podobną morfologią charakteryzują się *Poemeniinae* podrodzina licząca u nas 5 rodzajów, owady te obok larw chrząszczy porażają również larwy żądłówek z rodziny *Sphecidae* gnieźdzące się w różnego rodzaju otworach w drewnie. Wyjątkiem jest zaliczany tutaj rodzaj *Pseudorhyssa* MERILL. prowadzący kleptopasożytniczy tryb życia. Między innymi z larwami kambio- i ksylofagicznych chrząszczy związane są także gatunki z podrodziny *Pimplinae* należące do rodzajów: *Dolichomitus* SMITH, *Ephialtes* SCHRANK i *Townesia* OZOLS oraz kilka gatunków z podrodziny *Cryptinae*, jak *Echthrus reluctator* L., *Demopheles corruptor* TASCH. czy *Helcostizus restaurator* (F.)

W ramach rodziny *Braconidae* jako parazytoidy szczególnie kózkowatych (*Cerambycidae*), duże znaczenie posiadają koinobiontyczne *Helconinae*, głównie gatunki wchodzące w skład plemienia *Helconini*. Owady z rodzajów

*Helcon* NEES i *Helconidea* VIERECK należą do jednych z największych przedstawicieli męczelkowatych w Europie, osiągając długość ciała do 15 mm. Mała, przede wszystkim tropikalna i subtropikalna, podrodzina *Cenocoeliinae* reprezentowana jest w naszym kraju przez co najmniej dwa gatunki, *Cenocoelius analis* (NEES), znanego jako parazytoidea *Tetrops praeusta* (L.) oraz *Lestricus secalis* (L.), częstego szczególnie w lasach o drzewostanie sosnowym, parazytoidea larw kozulek *Pogonocherus* spp. Do koinobiontów porażających larwy chrząszczy należy również *Meteorus sulcatus* SZEPL. oraz kilkunastu innych przedstawicieli *Euphorinae*.

Tab. Występujące w Polsce podrodziny należące do *Ichneumonoidea*, w których wszystkie [\*], lub część gatunków związana jest z kambio- i ksylofagicznymi chrząszczami (na podstawie piśmiennictwa).

Subfamilies of *Ichneumonoidea* occurring in Poland, entirely [\*] or partially associated with wood-boring beetles.

Rodzina	Podrodzina	porażających chrząszcze zasiedlające drewno	Koinobionty	Idiobionty
Family	Subfamily	Number of species infesting wood-boring beetles	Koinobionts	Idiobionts
<b><i>Ichneumonidae</i></b>	<i>Pimplinae</i>	~ 20		x
	<i>Xoridinae</i> *	~ 30		x
	<i>Poemeniinae</i>	~ 10		x
	<i>Cryptinae</i>	~ 10		x
	<i>Acaenitinae</i>	~ 8	x	
	<i>Campopleginae</i>	~ 10	x	
	<i>Tersilochinae</i>	~ 5	x	
<b><i>Braconidae</i></b>	<i>Doryctinae</i>	~ 40		x
	<i>Braconinae</i>	~ 15		x
	<i>Histeromerinae</i> *	1		x
	<i>Cenocoeliinae</i> *	2	x	
	<i>Helconinae</i>	~ 50	x	
	<i>Euphorinae</i>	~ 20	x	

Spośród idiobiontów reprezentujących *Braconidae* najliczniejszą podrodzinę związaną z omawianą grupą troficzną stanowią *Doryctinae*, uważane za jedne z bardziej prymitywnych parazytoidów. Gatunki należące do *Doryctinae* osiągają niewielkie rozmiary 2 - 6 mm, w związku z tym ich żywicielami są zwykle larwy chrząszczy należących do rodzin *Anobiidae* i *Scolytidae* oraz małych przedstawicieli *Cerambycidae* i *Buprestidae*. Najczęściej spotykanymi reprezentantami tej podrodziny są szeroko rozprzestrzenione, żyjące w różnych środowiskach gatunki z rodzajów: *Dendrosoter* WESM., *Doryctes* HALIDAY i *Spathius* NEES. Z licznej podrodziny *Braconinae* jedynie kilkanaście gatunków znanych jest jako porażające larwy chrząszczy w drewnie. Należą tutaj dosyć dobrze zbadane, zaliczane do ważnych wrogów naturalnych szkodników wtórnych, gatunki z rodzaju *Coeloides* WESM. Wspomniany wcześniej *H. mystacinus* jest jedynym w Polsce, i jednym z kilku występujących na świecie gatunków z podrodziny *Histeromerinae*. Owad ten charakteryzuje się rzadkim wśród parazytoidów zjawiskiem opieki nad potomstwem, polegającym na stałej obecności samicy przy rozwijających się larwach (SHAW, 1995).

Obok wymienionych, również przedstawiciele kilku innych podrodzin wchodzących w skład *Ichneumonoidea* podawani bywają niekiedy jako parazytoidy larw chrząszczy. Informacje te opierają się z reguły na niepewnych danych, a typowe zespoły porażanych żywicieli odbiegają u tych parazytoidów, zarówno pod względem systematycznym jak i ekologicznym od kambio- i ksylofagicznych chrząszczy.

### **Metody zbioru, hodowli i preparowania**

Tradycyjne metody połowu owadów, tj. czerpakowanie za pomocą siatki entomologicznej, czy bardziej skomplikowane odłowu do pułapek samołonnych typu Malaise'go lub Moericke'go znajdują zastosowanie przy zbiorze omawianej grupy owadów, podobnie jak wobec innych grup systematycznych. Ciekawe wyniki uzyskuje się zwłaszcza przy zastosowaniu pułapek samołonnych w środowiskach mało dostępnych dla entomologa, np. w koronach drzew. Prostem, a zarazem skutecznym sposobem pozyskania postaci dojrzałych, jest wypatrywanie i odławianie imagines penetrujących zasiedlone przez chrząszcze drzewa. Bez wątplenia najbardziej wartościową metodą, wnoszącą wiele do ogólnej wiedzy o parazytoidach, jest hodowla. Najodpowiedniejszym miejscem przechowywania zebranych do hodowli czynnych żerowisk chrząszczy są szklane, przewiewne pojemniki. Trzeba jednak pamiętać, aby nie dopuścić do nadmiernego przesuszenia hodowli. W tym celu można ją od czasu do czasu zraszać lub wstawić do środka naczynie z wodą, która parując stopniowo, zapewnia stałą wilgotność. W miarę możliwości każdego parazytoidea należy hodować pojedynczo, unika się wtedy pomyłek i

wątpliwości związanych z określaniem żywiciela. Przeprowadzając hodowlę większej partii materiału zasiedlonego przez różne gatunki owadów, dla uniknięcia pomyłek w informacjach o żywicielu, stosujemy opis ogólny np. „z gałęzi *Quercus robur* z *Phymatodes testaceus*, *Ph. alni*, *Scolytus intricatus* i *Agrilus sulcicollis*”. Taka informacja jest dużo bardziej wartościowa niż próby „trafienia” w żywiciela np. poprzez wybranie najliczniejszego. Dane dotyczące hodowli powinny zawierać także nazwę porażonego stadium żywiciela, datę zbioru w terenie „zeb.”, datę wylęgu parazytoidea „wyl.” z zaznaczeniem czy hodowla była przeprowadzana w warunkach domowych „wew.”, co z reguły nie odpowiada naturalnemu terminowi pojawu w terenie. Cenne są także wszelkie dane dotyczące miejsca zbioru oraz wieku i wyglądu rośliny żywicielskiej. Uzyskane z hodowli imagines parazytoidea najlepiej pozostawić żywe aż do naturalnej śmierci w czystych probówkach, zamykanych dla zapewnienia dostępu powietrza zatyczkami z korka. Jeśli warunki nie pozwalają na zastosowanie tej metody, należy imagines zatruć. Najlepiej nadającym się do tego środkiem jest octan etylu. Wskazano jest, aby po wylęgu owady pozostały przez pewien czas żywe, pozwala im to wybarwić się prawidłowo i pozbyć się nadmiaru tłuszczów.

Preparowanie powinno być wykonane w możliwie jak najkrótszym czasie od śmierci owada posiadającego wtedy odpowiednią elastyczność. Owady nie przeznaczone do preparowania przechowujemy w 80% roztworze alkoholu etylowego lub po uprzednim dokładnym wysuszeniu, w szczelnych czystych probówkach. Dla omawianej grupy najlepsze są dwa sposoby preparowania. Pierwszy – stosowany w przypadku większych okazów (powyżej 1 cm) polega na nabijaniu na szpilki entomologiczne (najlepiej rozmiar 1). Owada przebijamy przez śródplecze nieco z prawej strony od jego linii środkowej. Należy przy tym uważać aby szpilka od spodu przebiła się pomiędzy przednimi a środkowymi biodrami. W przypadku mniejszych okazów stosujemy tzw. metodę Townesa, czyli przyklejanie owada do boku szpilki. W tym celu наносimy na szpilkę niewielką ilość kleju, a następnie przykładamy ją z boku ciała owada, prostopadle do dłuższej osi tułowia, na wysokości skrzydeł. Najlepszymi w tej metodzie są kleje rozpuszczalne w alkoholu, zachowujące elastyczność, np. „Shellac”. W obu metodach spreparowane okazy powinny znajdować się na wysokości około 2/3 szpilki od dołu, dla zapewnienia miejsca na etykiety itp. Małe okazy można także nabijać na tzw. minucje lub naklejać na kartoniki, podobnie jak chrząszcze. W tym przypadku należy stosować wyłącznie kleje rozpuszczalne w wodzie, dające możliwość łatwego odklejenia, np. do oceny cech diagnostycznych znajdujących się od spodu owada.

Bardzo ważną sprawą w przypadku hodowli pojedynczych parazytoidów, jest preparowanie razem z imago na oddzielnym kartoniku kokonu oraz resztek po żywicielu. Do tego celu najlepiej nadają się jednak przezroczyste kapsułki żelatynowe, w których umieszczamy suchy kokon i resztki ofiary, a następnie nabijamy je na szpilkę pod właściwym okazem parazytoida. Umożliwia to późniejsze zweryfikowanie oznaczeń żywiciela, dostarcza także szeregu informacji dotyczących np. pasożytnictwa wtórnego i wyglądu wylinek larw zachowanych w kokonie.

Często zachodzi konieczność przesłania owadów np. do oznaczenia. Najlepszym sposobem jest wysyłanie prawidłowo opisanych okazów „na mokro”, w szczelnych probówkach z roztworem alkoholu etylowego. Suche, spreparowane okazy unieruchamiamy przed wysłaniem tak, aby nie obijały się o siebie i nie kręciły na szpilkach. W obu przypadkach najbezpieczniej jest umieścić owady w małych pudełkach, a następnie w większych wypełnionych materiałem neutralizującym wstrząsy, np. kawałkami styropianu.

Wielu entomologów w tym i koleopterologów nie zwraca uwagi na pojawiające się w hodowlach parazytoidy traktując je co najwyżej jak niepożądanymi gośćmi. Miejmy nadzieję, że przedstawiona praca przyczyni się do zmiany nastawienia do tych niezmiernie interesujących, a zarazem słabo poznanych owadów.

## PIŚMIENNICTWO

- ASKEW R., SHAW M. R., 1986: Parasitoids Communities: their Size, Structure and Development. [W:] J. WAAGE & D. GREATHEAD, Insects parasitoids. London: 225-264.
- AUBERT J. F., 1969: Les ichneumonides ouest-palearctiques et leurs hotes. I (*Pimplinae, Xoridinae, Acaenitinae*). Paris, 302 ss.
- GAULD I. D., 1988: Evolutionary patterns of host utilization by ichneumonoid parasitoids (*Hym: Ichneumonidae, Braconidae*). Biol. J. Linn. Soc, **35**: 351-377
- HENAUT A., 1990: Study of the sound produced by *Pimpla instigator* (*Hym., Ichneumonidae*) during host selection. Entomophaga, **35** (1): 127-139.
- HILSZCZAŃSKI J., 1994: Nasi sprzymierzeńcy - gąsienicznikowate. Las Polski, **15**: 12-13.
- RICHERSON J. V., BORDEN J. H., 1972: Host finding by heat perception in *Coeloides brunneri* (*Hymenoptera: Braconidae*). Can. ent., **104**: 1877-1881.
- SAWONIEWICZ J., 1982: *Ichneumonidae (Hymenoptera)* of Warsaw and Mazovia. Mem. zool., **36**: 5-39.
- SEDIVY J. (red.), 1989: Check list of Czechoslovak Insects III (*Hymenoptera*). Act. faun. ent. Mus. Nat. Praga., **19**: 194 ss.
- SHAW M. R., 1995: Observations on the adult behaviour and biology of *Histeromerus mystacinus* WESMAEL (*Hymenoptera: Braconidae*). The Entomologist, **114** (1): 1-13.