

Die Feinde der Borkenkäfer  
in Schweden

I. Erzwespen (Chalcidoidea)

*Barkborrarnas fiender i Sverige*

*I. Malmsteklar (Chalcidoidea)*

von

KARL-JOHAN HEDQVIST

---

SKOGSHÖGSKOLAN

STOCKHOLM

Ms den 29.III.1963

## INHALT

	Seite
Vorwort .....	5
Einleitung	
Geschichtliches.....	7
Morphologie.....	13
Imago.....	13
Ei.....	21
Larve.....	19
Puppe.....	21
Biologie.....	22
Methoden (Fang, Zucht, Präparation) .....	29
Taxonomie.....	31
Überfamilie Chalcidoidea.....	31
Bestimmungstabelle für die Familien.....	32
Eurytomidae.....	33
Eurytoma.....	33
Ipideurytoma.....	45
Torymidae.....	47
Torymus.....	47
Cleonymidae.....	50
Cleonymus.....	51
Heydenia.....	52
Pteromalidae.....	55
Macromesus.....	57
Roptrocercus.....	61
Rhopalicus.....	71
Dinotiscus.....	83
Rhaphitelus.....	93
Metacolus.....	97
Cheiropachys.....	102
Acrocormus.....	107
Tomicobia.....	109
Karpinskiella.....	115
Perniphora.....	118
Mesopolobus.....	121
Nasonia.....	125
Cerocephala.....	127
Hylotomus.....	131
Dibrachys.....	131

Eupelmidae . . . . .	131
Eupelmella . . . . .	132
Eupelmus . . . . .	135
Calosota . . . . .	138
Eulophidae . . . . .	141
Hemiptarsenus . . . . .	142
Entedon . . . . .	144
Aprostocetus . . . . .	146
Borkenkäfer in Schweden und ihre Erzwespen-Parasiten . . . . .	149
Verbreitung . . . . .	156
Feinde der Chalcididen . . . . .	162
Die Bedeutung der Chalcididen . . . . .	164
Zusammenfassung . . . . .	167
Literatur . . . . .	169
Sammanfattning . . . . .	175

## *Vorwort*

Die vorliegende Arbeit stellt den ersten Teil einer Inventur über die räuberischen und parasitischen Feinde der in Schweden vorkommenden Borkenkäfer dar. Die Untersuchungen wurden 1956 begonnen und sind noch nicht abgeschlossen.

Es wurde viel Mühe darauf verwendet, Material von so vielen Lokalen in Schweden wie möglich zu erhalten. Dies nahm viel Zeit in Anspruch, doch waren die Teilergebnisse stimulierend und regten zu weiteren Einsammlungen und Studien an. Einmal aber muss ein Punkt gesetzt werden, damit über die Ergebnisse berichtet werden kann.

Es ist selbstverständlich, dass eine Untersuchung von grösserem Umfang sich nicht ohne die Hilfe verschiedener Personen ausführen lässt. Ich hatte den Vorzug, für meine Studien Verständnis und Hilfe zu finden. In erster Linie möchte ich Prof. V. Butovitsch danken für die gewährte Unterstützung und das Interesse, das er meiner Arbeit gewidmet hat. Ebenso bin ich Prof. L. Brundin sehr zu Dank verpflichtet für anregende Diskussionen und für sein Verständnis beim Abschluss des vorliegenden Teils. Besonders verpflichtet bin ich Dr. A. Jansson, Örebro, der mir mit seinen umfassenden Kenntnissen über die Parasiten den Weg beim Eindringen in die Systematik gewiesen hat. Für Beiträge mit Material möchte ich folgenden Herren danken: Forsttechniker B. Ehnström, Nås, Postmeister T.-E. Leiler, Stockholm, Zahnarzt A. Sundholm, Karlskrona, und Dozent K.-H. Forsslund, Stockholm. Schliesslich bin ich Dr. M. W. R. de V. Graham, Oxford, für anregenden Gedankenaustausch und für Hilfe beim Deuten von Walkers Beschreibungen sehr zu Dank verpflichtet.

Die Untersuchungen wurden finanziell unterstützt durch Beiträge aus dem Fond für forstliche Forschung, dessen Vorstand ich meinen tief empfundenen Dank aussprechen möchte. Ebenso bin ich dem Vorstand des Fonds für forstwissenschaftliche Forschung zu besonderem Dank für die mir gewährten Beiträge verpflichtet, die mir Studien im Britischen Museum in London und in den Sammlungen der Universität Oxford ermöglichten.

Stockholm, den 20 März 1963.

*Karl-Johan Hedqvist.*

# Einleitung

## Geschichtliches

Die Erzwespen, *Chalcidoidea*, sind in Schweden früher nicht näher in Bezug auf die Arten untersucht worden, welche als Parasiten bei Borkenkäfern auftreten. SPESSIVTSEV (1938) gibt in seiner Untersuchung über *Hylurgops palliatus* Gyll. an, dass bei der Art eine Anzahl von räuberischen Insekten und parasitischen Hymenopteren vorkommt. Die Aufzählung scheint sich jedoch hauptsächlich auf Literaturangaben zu stützen. In seiner Arbeit über *Polygraphus poligraphus* L. führt LEKANDER (1959) einige Parasiten auf, die er bei Zuchten erhalten hat. Ausserdem lag für die Beschreibung der aus Borkenkäfern gezogenen Arten *Mesopolobus typographi* (RUSCHKA 1924) und *Ipideurytoma spessivtsevi* (BOUČEK und NOVICKY 1954) schwedisches Material vor. Damit sind die Angaben für Schweden erschöpft.

In den Nachbarländern hat man etwas eingehendere Kenntnisse über die Borkenkäferparasiten, teilweise auf Grund einiger spezieller Untersuchungen. In Norwegen hat BAKKE (1956) ein Verzeichnis über die aus den Borkenkäferarten *Pityogenes quadridens* Hart., *P. chalcographus* L., *P. bidentatus* Fabr., *Ips acuminatus* Gyll. und *Ips typographus* L. gezogenen Chalcididen veröffentlicht. In Finnland haben LOVÁSZY (1941), NUORTEVA (1956, 1957) und RUMMUKAINEN (1954) Beiträge zu der Taxonomie und Biologie einer Anzahl von Parasiten geliefert. Vor allen Dingen NUORTEVA hat sehr wichtige Arbeiten veröffentlicht und mehrere Arten in rein taxonomischer Hinsicht kritisch geprüft. In Dänemark schliesslich haben GØHRN, HENRIKSEN & BEIER PETERSEN (1954) einige Parasiten bei *Dendroctonus micans* Kugel. kurz erwähnt, und THOMSON, BUCHWALD und HAUBERG (1949) haben wesentlich zur Kenntnis der Lebensweise von *Perniphora robusta* Ruschk. beigetragen.

Die Literatur über Borkenkäferparasiten, soweit sie nicht die nordischen Länder betrifft, ist umfangreich, und hier können nur die wichtigsten Arbeiten erwähnt werden; im übrigen wird auf das Literaturverzeichnis und auf die bei der Besprechung der einzelnen Arten zitierten Veröffentlichungen hingewiesen. RATZEBURG war der erste,

der sich eingehender mit den Parasiten der Forstinsekten beschäftigte (1844, 1848 und 1852). In seinem grossen Werk „Die Ichneumoniden der Forstinsecten“ beschreibt er eine Vielzahl von Arten und Gattungen, die er zum grossen Teil aus Zuchten erhalten hat. Ausserdem macht er Angaben über die Lebensweise etc. dieser Wespen, und ohne Übertreibung darf man wohl seine Arbeiten als grundlegend für die Forschung über die parasitischen Hymenopteren der Forstinsekten bezeichnen. Von späteren Autoren, die sich mit Borkenkäferparasiten und besonders mit ihrer Biologie beschäftigt haben, sind zu nennen: HUBAULT (1923), KLIMESCH (1923), ROSENFELD (1919), RUSSO (1926), SCHIMITSCHEK (1930) und SEITNER (1924). Diese Verfasser haben längere und eingehendere Beiträge geliefert. Kürzere Mitteilungen wurden u. a. von GIRAUD (1872), GYÖRFY (1941, 1952), HANSON (1937), MOKRZECKI (1934) und NUNBERG (1930) veröffentlicht.

Auf Grund der Verwirrung, die in der Chalcididensystematik herrschte, sinkt leider der Wert einiger der hier aufgezählten Arbeiten, weil die Parasiten oft falsch bestimmt sind. Dies beruht vielleicht weniger auf Fehlern der betreffenden Autoren als auf den unzulänglichen Beschreibungen der Arten. Man muss daher ältere Veröffentlichungen mit einem gewissen Vorbehalt studieren. Um ältere Arbeiten leichter auswerten und die Arten besser einordnen zu können, sind die in der Literatur vorkommenden Namen zusammengestellt und die heute gültigen Namen daneben aufgeführt worden. Eine solche Zusammenstellung kann natürlich nie Anspruch darauf erheben, völlig richtig zu sein, denn hierfür müssten alle Typen der aufgezählten Arten zugänglich sein. Es ist jedoch nur ein Bruchteil der Typen erhalten, und beispielsweise für RATZEBURGS Arten sind fast alle Belegexemplare im letzten Weltkrieg vernichtet worden.

In der folgenden Zusammenstellung sind alle Arten, die sich nicht mit Sicherheit identifizieren liessen, als „nom. dub.“ bezeichnet worden. Bei Arten, die keine Borkenkäferparasiten sind, ist ein entsprechender Vermerk eingetragen; ältere Autoren waren gelegentlich nicht genügend kritisch und haben Arten mit aufgenommen, die nicht bei Borkenkäfern parasitieren.

Zusammenstellung der Arten, die in der Literatur als Parasiten bei Borkenkäfern genannt werden.

Name in der Literatur	Heute gültiger Name
<i>Acrocormus multicolor</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
<i>Alecopolobus fasciiventris</i> Westw.	<i>Mesopolobus fasciiventris</i> Westw., kein Borkenkäfer-Parasit.
<i>Aprostocetus caudatus</i> Westw.	<i>Aprostocetus caudatus</i> Westw., kein Borkenkäfer-Parasit.
<i>Caenacis</i> sp.	<i>Caenacis</i> sp. kein Borkenkäfer- Parasit.
<i>Cerocephala cornigera</i> Wesm.	<i>C. cornigera</i> Westw. nec Wesm.
<i>Cheiopachys quadrum</i> Fabr.	<i>Cheiopachys colon</i> (Lin.)
" <i>pulchellus</i> Wesm.	"    "    "
" <i>tutele</i> Walk.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
<i>Cleonymus pulchellus</i> Wesm.	<i>Cheiopachys colon</i> (Lin.)
" <i>maculipennis</i> Curt.	"    "    "
<i>Dinarmis regnieri</i> Masi	<i>Oxysychnus regnieri</i> (Masi)
<i>Dinotus bidentulus</i> Thoms.	<i>Dinotiscus aponius</i> (Walk.)
" <i>capitatus</i> Ratzb.	" <i>eupterus</i> (Walk.)
" <i>clypealis</i> Thoms.	"    "    "
"    sp.	<i>Dinotiscus</i> sp.
" <i>laceolatus</i> Ratzb.	" <i>eupterus</i> (Walk.)
<i>Diplolepis aeneus</i> Hart.	<i>Cynipoidea</i>
" <i>corticalis</i> Hart.	"
" <i>maculatus</i> Hart.	"
<i>Elachistes leucogramma</i> Ratzb.	<i>Entedon leucogramma</i> (Ratz.)
<i>Elachertus laevis</i> Thoms.	<i>Elachistus laevis</i> Först. nec Thoms.
<i>Elachestus leucogramma</i> Ratzb.	<i>Entedon leucogramma</i> (Ratz.)
<i>Encarsia</i> sp.	<i>Encarsia</i> sp., nicht Borkenkäfer- Parasit.
<i>Encyrtus megacephalus</i> Walk.	? <i>Caratomus megacephalus</i> Fabr. nec Walk, nicht Borkenkäfer-Parasit
<i>Entedon albipes</i> Ratzb.	<i>Entedon leucogramma</i> (Ratz.)
" <i>bidentis</i> Ratzb.	Nom. dub.
" <i>caudatus</i> Ratzb.	"    "
" <i>confinis</i> Ratzb.	"    "
" <i>geniculatus</i> Ratzb.	"    "
" <i>hylesinorum</i> Ratzb.	"    "
" <i>pinetorum</i> Ratzb.	"    "
" <i>tenuitarsis</i> Thoms.	<i>Entedon tenuitarsus</i> Thoms., nicht Borkenkäfer-Parasit
"    ( <i>Elachistus</i> ) <i>sublaevis</i> Thoms.	<i>Elachistus sublaevis</i> Thoms.
<i>Etroxys dimidiata</i> Walk.	<i>Dinotiscus eupterus</i> (Walk.)
<i>Eulophus albipes</i> Ratzb.	<i>Entedon leucogramma</i> (Ratz.)
" <i>agrilorum</i> Ratzb.	" <i>agrilorum</i> Ratzb.

Name in der Literatur	Heute gültiger Name
<i>Eulophus lophyrorum</i> Ratzb.	<i>Dahlbomimus fuscipennis</i> (Zett.), nicht Borkenkäfer-Parasit
” <i>tabidus</i> Ratzb.	<i>Eulophus tabidus</i> Nees, nec Ratzb.
<i>Eurytoma abieticola</i> Ratzb.	Nom. dub.
” <i>arctica</i> Thoms.	<i>Eurytoma arctica</i> Thoms.
” <i>auricoma</i> Mayr.	<i>Eurytoma arctica</i> Thoms.
” <i>bargaglii</i> Rond.	Nom. dub.
” <i>eccoptogastri</i> Ratzb.	” ”
” <i>flavocapsularis</i> Ratzb.	” ”
” <i>flavovaria</i> Ratzb.	” ”
” <i>fraxini</i> Ratzb.	nec <i>Eurytoma</i> = <i>Cheiropachys colon</i> (Lin.)
” <i>fulvipes</i> Gour.	<i>Tetramesa hordei</i> (Harr.), nicht Borkenkäfer-Parasit
” <i>ischioxantha</i> Ratzb.	<i>Eurytoma morio</i> Boh.
” <i>nodulosa</i> Ratzb.	” ” ”
” <i>obscura</i> Boh.	<i>Eurytoma obscura</i> Boh., nicht Borkenkäfer-Parasit
” <i>rosae</i> Nees.	<i>Eurytoma rosae</i> Nees., nicht Borken- käfer-Parasit
” <i>rufipes</i> Walk.	<i>Eurytoma rufipes</i> Walk., nicht Borkenkäfer-Parasit
” <i>striolata</i> Ratzb.	Nom. dub.
<i>Eupelmella vesicularis</i> Ratzb.	Retzius nec Ratzeburg
<i>Eupelmus geeri</i> Dalm.	<i>Eupelmella vesicularius</i> Retz.
” <i>inermus</i> Ratzb.	<i>Eusandalum inerme</i> Ratzb.
” <i>urozonus</i> Dalm.	<i>Eupelmus urozonus</i> Dalm.
<i>Eusandalum inerme</i> Ratzb.	<i>Eusandalum inerme</i> Ratzb.
” <i>abbreviatum</i> Ratzb.	<i>Eusandalum abbreviatum</i> Ratzb.
” <i>tridens</i> Ratzb.	” <i>tridens</i> Ratzb.
<i>Eutelus bidentis</i> Ratzb.	Nom. dub.
” <i>typographi</i> Ruschk.	<i>Mesopolobus typographi</i> (Ruschk.)
<i>Hemitarsenus unguicellus</i> Z.	<i>Hemitarsenus unguicellus</i> (Zett.)
<i>Heydenia excellens</i> Wachtl.	<i>Heydenia pretiosa</i> Först.
” <i>pretiosa</i> Först.	” ” ”
<i>Holcaeus siccatorum</i> Ratzb.	Nom. dub.
<i>Homoporus crassinervis</i> Thoms.	<i>Homoporus chalcidiphagus</i> Walsh & Riley, nicht Borkenkäfer-Parasit
<i>Ipocoelius seitneri</i> Ruschk.	<i>Tomicobia seitneri</i> (Ruschk.)
<i>Isotoma atrum</i> Walk.	<i>Ahtola atra</i> (Walk.), nicht Borken- käfer-Parasit
<i>Lycisca silvestrii</i> Russo	<i>Heydenia pretiosa</i> Först.
<i>Metacolus aullei</i> Merc.	<i>Metacolus varicolor</i> (Först.)
” <i>unifasciatus</i> Thoms.	” <i>unifasciatus</i> Thoms.
” <i>varicolor</i> (Först.)	” <i>varicolor</i> (Först.)
<i>Metaphycus punctipes</i> Dalm.	<i>Metaphycus punctipes</i> Dalm., nicht Borkenkäfer-Parasit

Name in der Literatur	Heute gültiger Name
<i>Microplectron fuscipennis</i> Zett.	<i>Dahlbominus fuscipennis</i> (Zett.) nicht Borkenkäfer-Parasit
<i>Olynx bivestigatus</i> Ratzb.	<i>Olynx</i> sp., nicht Borkenkäfer-Parasit
<i>Pachyceras</i> sp. = <i>Roptrocerus</i>	
<i>Perilampus micans</i> Dalm.	<i>Perilampus micans</i> Dalm.
<i>Perniphora robusta</i> Ruschk.	<i>Perniphora robusta</i> Ruschk.
<i>Polymoria merceti</i> Bol.	<i>Polymoria merceti</i> Bol.
<i>Psychophagus omnivorus</i> Walk.	<i>Psychophagus omnivorus</i> Walk., nicht Borkenkäfer-Parasit
<i>Pteromalus abieticola</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>aemulus</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
'' <i>azureus</i> Ratzb.	'' '' ''
'' <i>azureus</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>bicaliginosus</i> Ratzb.	<i>Cheiopachys colon</i> (L.)
'' <i>bimaculatus</i> Ratzb.	'' '' ''
'' <i>bidentis</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>binubeculatus</i> Ratzb.	<i>Cheiopachys colon</i> (L.)
'' <i>binaevus</i> Ratzb.	'' '' ''
'' <i>binimbatus</i> Ratzb.	'' '' ''
'' <i>bivestigatus</i> Ratzb.	<i>Olynx</i> sp., nicht Borkenkäfer-Parasit
'' <i>brunnicans</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>caliginosus</i> Ratzb.	<i>Cheiopachys colon</i> (L.)
'' <i>capitatis</i> Ratzb.	<i>Dinotiscus eupterus</i> (Walk.)
'' <i>dahlbomii</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>distinctus</i> Rudow	<i>Rhaphitelus ladenbergi</i> (Ratzb.)
'' <i>dubius</i> Nees.	Nom. dub.
'' <i>eulophoides</i> Walk.	'' ''
'' <i>fraxini</i> Ratzb.	<i>Cheiopachys colon</i> (L.)
<i>Pteromalus gemulus</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
'' <i>gravenhorstii</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>immaculatus</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
'' <i>lanceolatus</i> Ratzb.	<i>Dinotiscus eupterus</i> (Walk.)
'' <i>latreilli</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>lichtensteinii</i> Ratzb.	<i>Trigonoderus princeps</i> Westw., nicht Borkenkäfer-Parasit
'' <i>lunulus</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
'' <i>lunula</i> Ratzb.	'' '' ''
'' <i>lunulatus</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>magdalis</i> Ratzb.	'' ''
'' <i>meyerinckii</i> Ratzb.	<i>Xiphydriophagus meyerinckii</i> (Ratzb.), nicht Borkenkäfer-Parasit
'' <i>multicolor</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
'' <i>navis</i> Ratzb.	Nom. dub. (Polymoria?)
'' <i>nodulosus</i> Ratzb.	Nom. dub.
'' <i>neostadiens</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus brevicornis</i> Thoms.
'' <i>pirus</i> Walk.	Nom. dub.

Name in der Literatur	Heute gültiger Name
<i>Pteromalus puparum</i> L.	<i>Pteromalus puparum</i> L., nicht Borkenkäfer-Parasit
” <i>ramulorum</i> Ratzb.	? <i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
” <i>semioides</i> Walk.	Nom. dub.
” <i>siccatorum</i> Ratzb.	? <i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
” <i>spinolae</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
” <i>valleculus</i> Ratzb.	Nom. dub.
” <i>violaceus</i> Ratzb.	” ”
” <i>vicarius</i> Ratzb.	? <i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
” <i>virescens</i> Ratzb.	? ” <i>guttatus</i> (Ratzb.)
<i>Pterosema aulloi</i> Merc.	<i>Metacolus varicolor</i> (Först.)
” <i>varicolor</i> Först.	” ” ”
<i>Rhaphitelus ladenbergi</i> Ratzb.	<i>Rhaphitelus ladenbergi</i> Ratzb.
” <i>maculatus</i> Walk.	” <i>maculatus</i> (Walk.)
<i>Rhopalicus annellus</i> Thoms.	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)
” <i>azureus</i> Ratzb.	Nom. dub.
<i>Rhopalicus brevicornis</i> Thoms.	<i>Rhopalicus brevicornis</i> Thoms.
” <i>distinctus</i> Rudow	<i>Rhaphitelus ladenbergi</i> Ratzb.
” <i>guttatus</i> Ratzb.	<i>Rhopalicus guttatus</i> Ratzb.
” <i>suspensus</i> Ratzb.	” <i>tutele</i> (Walk.)
” <i>violaceus</i> Zett.	Nom. dub.
<i>Roptrocerus brevicornis</i> Thoms.	<i>Roptrocerus brevicornis</i> Thoms.
” <i>eccoptogastris</i> Ratzb.	” <i>xylophagorum</i> Ratzb.
” <i>mirus</i> Walk.	” <i>mirus</i> Walk.
” <i>xylophagorum</i> Ratzb.	” <i>xylophagorum</i> Ratzb.
<i>Sciatheras trichotus</i> Ratzb.	<i>Cerocephala cornigera</i> Westw.
<i>Stenomiesius rufescens</i> Rossi	<i>Stenomiesius rufescens</i> (Rossi)
<i>Stinoplus militaris</i> Dalm.	<i>Stinoplus militaris</i> Dalm., nicht Borkenkäfer-Parasit
<i>Styloceras ladenbergii</i> Ratzb.	<i>Rhaphitelus ladenbergii</i> Ratzb.
” <i>subulifer</i> Ratzb.	” <i>maculatus</i> Walk.
<i>Storthygocerus ladenbergii</i> Ratzb.	” <i>ladenbergii</i> Ratzb.
<i>Syntomaspis</i> sp.	<i>Syntomaspis</i> sp., nicht Borkenkäfer- Parasit
<i>Tetrastichus deipyrus</i> Walk.	<i>Aprostocerus deipyrus</i> (Walk.)
<i>Theocolax formiciformis</i> Westw.	<i>Theocolax formiciformis</i> Westw.
<i>Tridymus xylophagorum</i> Ratzb.	<i>Roptrocerus xylophagorum</i> Ratzb.
<i>Torymus bohemani</i> Thomas.	<i>Torymus bohemani</i> Thoms.
” <i>nobilis</i> Boh.	” <i>nobilis</i> Boh.
<i>Trichogramma semblidis</i> Auriv.	<i>Trichogramma semblidis</i> Auriv., nicht Borkenkäfer-Parasit
<i>Trigonoderus gravenhorsti</i> Ratzb.	<i>Platynocheilus gravenhorsti</i> (Ratzb.), nicht Borkenkäfer-Parasit
<i>Wichmannia decorata</i> Ruschk.	<i>Wichmannia decorata</i> Ruschk.
<i>Zapachia spilopectera</i> Först.	<i>Pandelus flavipes</i> Först., nicht Borkenkäfer-Parasit

## Morphologie

Die Morphologie der Chalcididen braucht hier nicht eingehender beschrieben zu werden, da hierüber neuerschienene Werke zur Verfügung stehen (z. B. RICHARDS 1956). Es dürfte jedoch unumgänglich sein, auf einige Begriffe kurz einzugehen.

Die *Chalcidoidea* sind kleine bis sehr kleine Insekten von 0,3 bis 12,0 mm Länge (dies betrifft Arten, die in Nordeuropa vorkommen; schon in Südeuropa treten Arten von 16 mm Länge und mehr auf). Sie sind oft grün oder blau metallisch gefärbt, aber auch andere Farben wie schwarz oder gelb kommen vor. Die Skulptur besteht aus Punkten, Netzmaschen usw. Der Körper ist meist kurz und robust. Die Familien *Mymaridae* und *Eulophidae* umfassen grazilere Formen.

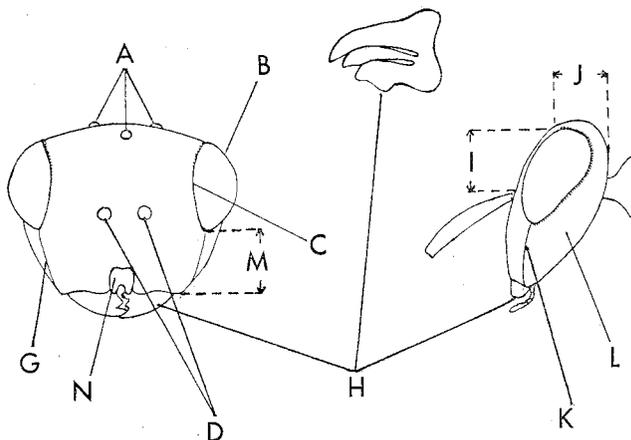


Abb. 1. Kopf. A. Ocellen, B. Augen, C. innerer Augenrand, M. Malarabstand, G. Genalnaht, D. Antennenbasen, N. Clypeus, J. Vertex, I. Frons, L. Wange, H. Mandibeln.

Der Kopf (Abb. 1) ist von orthognathem Typ. Er ist oft gross und unterschiedlich geformt — kubisch, transvers oder dergleichen — und in der Regel ebenso breit wie der Thorax. Am Kopf lassen sich folgende Teile erkennen: Mandibeln, Palpen, Clypeus, Antennen, Augen und Ocellen. Die Mandibeln (Abb. 1 H) sind mit Zähnen versehen,

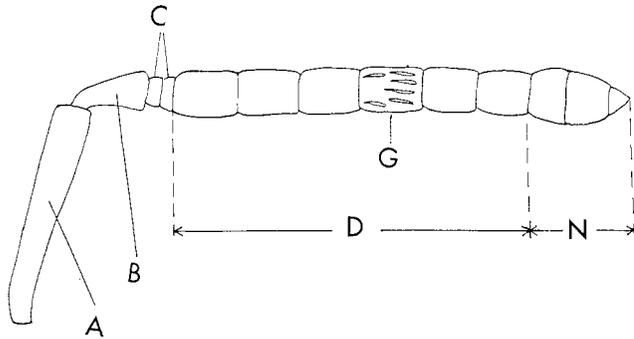


Abb. 2. Antenne. A. Scapus, B. Pedicellus, C. Anellus, D. Funiculus, N. Clava, G. Rhinarien.

deren Anzahl bei der Artbestimmung von Bedeutung ist. Dagegen finden sich an Labial- wie Maxillarpalpen selten gute taxonomische Merkmale. Das Aussehen des Clypeus (Abb. 1 N), besonders dessen Vorderrand, ist von grosser Bedeutung, der Vorderrand kann nämlich gerade, ausgeschnitten, gezähnt usw. sein. Oberhalb des Clypeus sind die Antennen, und hier ist darauf zu achten, ob sie am Hinterrand des Clypeus, mitten im Gesicht oder anderswo eingelenkt sind. Die Antennen (Abb. 2) setzen sich im allgemeinen aus folgenden Teilen zusammen: Scapus, Pedicellus, Anellus, Funiculus und Clava. Der Anellus kann fehlen oder eine unterschiedliche Anzahl von Gliedern (1—4) haben, seine Form kann transvers, quadratisch oder anders sein.

Der Funiculus besteht aus 2—8 Gliedern, die ebenso wie der Anellus unterschiedlich aussehen können. Ausserdem sind die Glieder des Funiculus mit einzelnen oder vielen Rhinarien versehen (Abb. 2 G), die in Reihen angeordnet oder verstreut sein können und mehr oder weniger stark behaart. Die Clava kann 1—3-gliedrig sein oder fehlen, an ihrer Spitze findet sich gelegentlich ein Spicula genannter Dorn. Die Antennen sind, wie man hieraus ersehen kann, sehr unterschiedlich gebaut und in taxonomischer Hinsicht sehr wichtig. Die Augen (Abb. 1 B) bedecken zum grossen Teil die Seiten des Kopfes. Sie sind sehr unterschiedlich ausgebildet und können beispielsweise fast kreisrund, langoval oder nierenförmig sein. Die drei Ocellen sitzen auf dem Scheitel und sind in einem Dreieck angeordnet, das gleichseitig, stumpf oder spitz sein kann. Weitere am Kopf erkennbare Merkmale sind z. B. das Vorkommen von Antennenfurchen und der Abstand vom Vorderrand des Auges zur Mandibelbasis (Malarabstand).

Die Brust (Thorax, Abb. 3 und 4) besteht aus drei Segmenten: Pro-

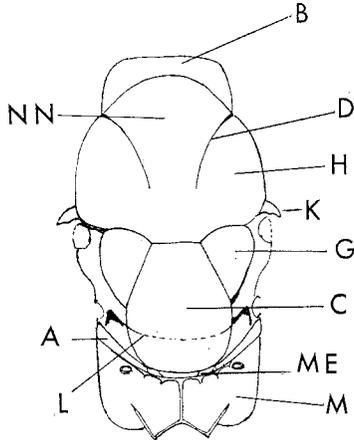


Abb. 3. Thorax: B. Pronotum, NN. Mesopraescutum, D. Notauli, H. Mesoscutum  
K. Tegulae, G. Axillae, C. Scutellum, A. Metanotum, M. Propodeum, ME.  
Metascutellum, L. Frenum.

thorax, Mesothorax und Metathorax. Der vordere Teil des Prothorax heisst Pronotum und ist oft wichtig für die Bestimmung; er kann langgestreckt, transvers oder anders geformt sein und hinten einen abgetrennten Teil haben, der Collare genannt wird. Auch am Mesothorax befinden sich für den Taxonomen wichtige Einzelheiten. Vom Vorderrand geht auf jeder Seite eine mehr oder weniger feine Rückenfurche (Notauli) aus. Die Notauli konvergieren mehr oder weniger

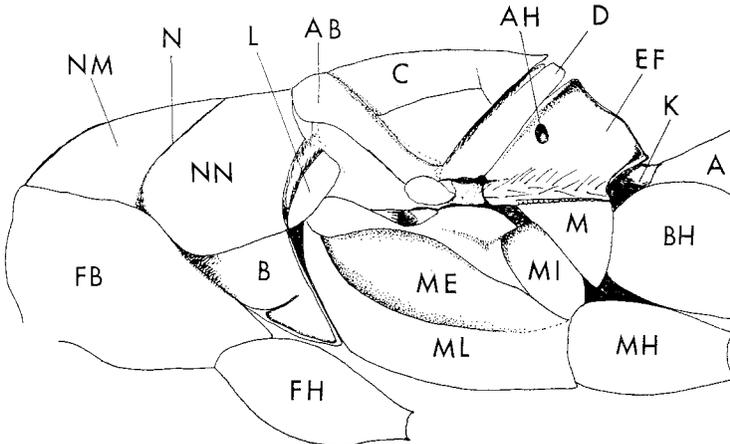


Abb. 4. Thorax von der Seite gesehen: FB. Pronotum, NM. Mesopraescutum, N. Notauli,  
NN. Mesoscutum, B. Praepectus, L. Tegulae, FH. Vorderhüfte, AB. Axilla, C.  
Scutellum, ME. Mesoepisternum, ML. Mesopleura, MI. Mesepimera, M. Meta-  
pleura, D. Metascutellum, EF. Propodeum, AH. Spiraculum, K. Petiolus,  
A. Abdomen, BH. Hinterhüfte, MH. Mittelhüfte.

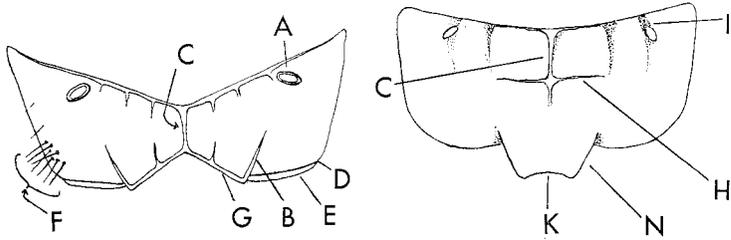


Abb. 5. Zwei Typen des Propodeum. A. Spiraculum, C. Plica media, B. Plica lateralis, H. Costula, I. Fovea spiracularis (Sulcus spiracularis), N. Nucha, K. Petiolus emarginatus, D. Callus, E. Supracoxalfansch, F. Fimbrien.

stark nach hinten und reichen oft bis an die Basis des Scutellum heran. Gelegentlich sind Sie nur vorne angedeutet. Der hintere Teil des Mesothorax wird Scutellum genannt. Das Scutellum hat hinten eine manchmal sehr deutlich Naht (Frenum), die es in zwei Teile teilt. Der Mesothorax trägt das vordere Flügelpaar. Der Metathorax, an dem die Hinterflügel sitzen, ist wesentlich kleiner und nicht so differenziert wie der Mesothorax. Namen und Lage der Pleuriten gehen aus der Abb. 4 hervor.

Das Propodeum (Abb. 5) befindet sich zuhinterst an der Brust, ist aber in Wirklichkeit das erste Abdominalsegment. Es besitzt wichtige taxonomische Merkmale. Oft ist es in der Mitte mit einer Längsleiste, Plica media, versehen, gelegentlich kommt zu beiden Seiten dieser je eine andere Leiste vor, die Plica lateralis, und diese kann durch eine Furche, Sulcus lateralis, vertreten werden. Ausserhalb von Plica oder Sulcus lateralis findet man oft eine andere Furche (Sulcus spiracularis), in deren vorderem Teil die Stigmen liegen. Der laterale Teil des Propodeum heisst Callus und trägt eine unterschiedliche Anzahl von Fransen (Fimbrien). Hinten ist das Propodeum oft mehr oder weniger ausgezogen, und dieser Teil wird Nucha genannt.

Von den Flügeln sind besonders die Vorderflügel (Abb. 6) mit taxo-

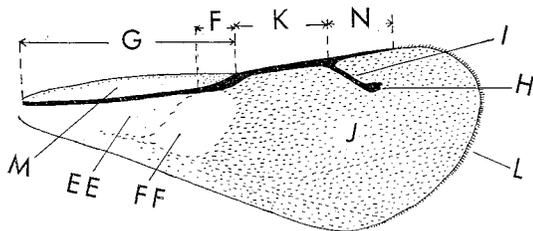


Abb. 6. Vorderflügel. G. Submarginalader, F. Parastigma, K. Marginalader, N. Postmarginalader, I. Stigmatalader, H. Stigma, M. Costalzelle, EE. Basalzelle, FF. Speculum, J. Flügelscheibe, L. Marginalhaare (Cilien).

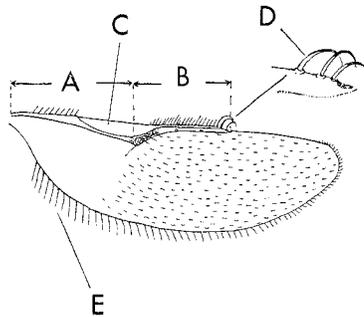


Abb. 7. Hinterflügel. AB. Subcosta, B. Marginalader, C. Costalzelle, D. Hamuli, E. Marginalhaare (Cilien).

nomischen Merkmalen ausgestattet. Das Flügelgeäder ist stark reduziert und besteht aus Subcostalnerv, Parastigma, Marginalnerv, Stigmalnerv, Stigma und Postmarginalnerv. Als Costalzelle wird der Teil bezeichnet, welcher zwischen dem Vorderrand des Flügels und dem Subcostalnerv liegt. Die Vorderflügel sind mit mehr oder weniger dicht sitzenden Haaren bekleidet, doch ist die Flügelbasis oft zum Teil haarlos. Die Bezeichnungen für diese und andere kahlen Teile gehen am besten aus der Abb. 6 hervor. Auch bezüglich der Hinterflügel wird auf die Abb. 7 verwiesen.

Die Beine sind ebenfalls von taxonomischer Bedeutung. Sie bestehen aus Coxa, Trochanter, Femur, Tibia und den mehrgliedrigen Tarsus, der in einem Klauenglied endet. Die Coxa spielt eine Rolle bei der Einordnung in grössere taxonomische Einheiten (z. B. bei der Familie *Torymidae*), aber ihre Form lässt sich auch bei der Artzuordnung verwenden. Die Anzahl der Sporen (Abb. 8 B) an den Hintertibien kann u. a. zur Unterscheidung grösserer Gruppen herangezogen werden. Die Tarsen dagegen liefern seltener gute Merkmale.

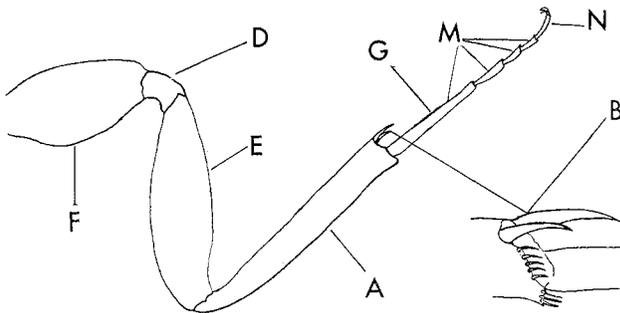


Abb. 8. Hinterbein. F. Coxa, D. Trochanter, E. Femur, A. Tibia, B. Sporen, M. Tarsus, N. Klauenglied.

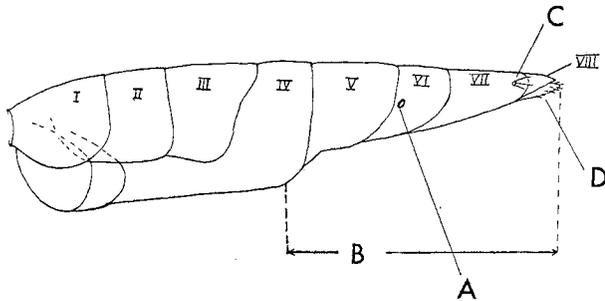


Abb. 9. Weibliches Abdomen. I—VIII. Segmente, A. Spiraculum, B. Valvula ventralis, D. Terebra, C. Pygostyle.

Das Abdomen (Abb. 9) besteht aus 10 Segmenten, die aber meist nur bei Dissektion zu erkennen sind. Normal kann man dorsale Platten (Tergiten) und ventrale Platten (Sterniten) unterscheiden. Sie sind bei den Erzwespen oft zu ringförmigen Stücken verschmolzen. Bei den Chalcididen wie überhaupt bei allen *Apocrita* ist das Propodeum, das manchmal fälschlich als zum Thorax gehörend bezeichnet wird, das erste Abdominalsegment. Das zweite Segment ist oft zu einem stielförmigen Gebilde, dem Petiolus, umgewandelt; sein breiterer, hinterer Abschnitt wird Postpetiolus genannt. Bei grossen Gruppen fehlt der Petiolus scheinbar, so dass es aussieht, als sitze der Hinterkörper in seiner ganzen Breite dem Propodeum an. Man bezeichnet das als sessiles Abdomen. Ist das Abdomen deutlicher abgesetzt, aber der Petiolus nicht deutlich erkennbar, so spricht man von subsessilem Hinterkörper. Die Anzahl der Stigmen ist bei den *Chalcidoidea* reduziert, und nur das 1. und 8. Abdominalsegment sind mit Tracheenöffnungen versehen. Die Stigmen sind, obwohl sie sehr gute Merkmale

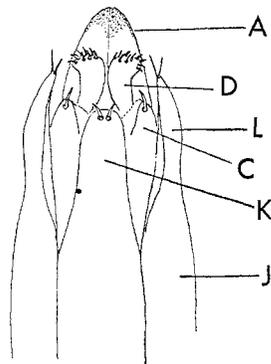


Abb. 10. Männlicher Genitalapparat. A. Aedeagus, D. Digitus, C. Cuspid, L. Parameren, K. Ventraler Teil des Basalringes, J. Paramerenbasis.

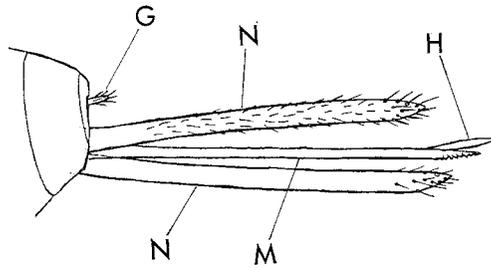


Abb. 11. Spitze eines weiblichen Abdomens, von der Seite gesehen. G. Pygostyle, Terebra: H. Valvula 1, M. Valvula 2, N. Valvula.

abgeben dürften, nicht in grösserem Ausmasse zur Klassifizierung verwendet worden. Pygostyle kommen vor (Abb. 9 C). In letzter Zeit ist den Genitalanhängen mehr Aufmerksamkeit gewidmet worden, und man hat versucht, sich ihrer für die Gattungseinteilung zu bedienen. Es ist noch zu früh, sich über ihre Anwendbarkeit zu äussern, aber in bestimmten Fällen scheinen die Genitalanhänge der Männchen gute taxonomische Merkmale abzugeben. Hinsichtlich der Bezeichnungen für die verschiedenen Teile wird auf die Abb. 10 verwiesen und für die Weibchen (Abb. 11).

Die Larven der Chalcididen (Abb. 12 und 13) haben im letzten Stadium ein recht eigentümliches Aussehen. Man kann den Kopf, 3 Thorakal- und 10 Abdominalsegmente unterscheiden. Die Larven haben keine Beine. Im allgemeinen sind sie nackt, aber gelegentlich kommt eine schütterere Behorstung vor (z. B. bei *Eurytoma* Ill., *Torymus* Dalm.). Die Mikroskulptur der Körperoberfläche kann aus Dornen, Warzen und dergleichen bestehen. Die wichtigsten Charakteristika findet man am Kopf, sie können sogar eine Artbestimmung er-

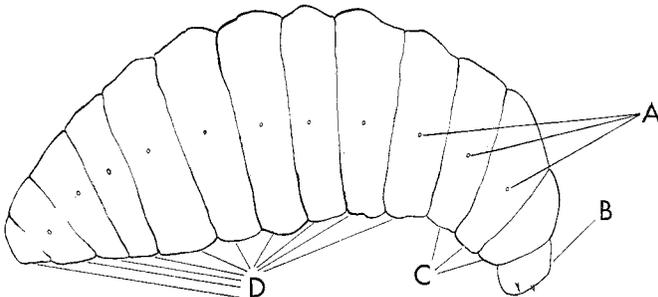


Abb. 12. Larve, von der Seite gesehen.  
 A. Spiracula  
 B. Kopf  
 C. Thorakalsegmente  
 D. Abdominalsegmente

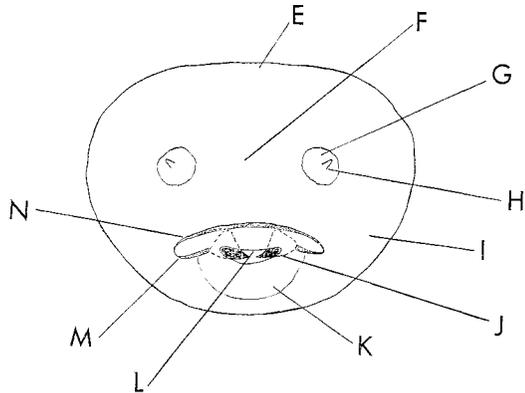


Abb. 13. Vorderansicht des Kopfes einer Larve.

E. Vertex	J. Mandibel
F. Frons	K. Hypostoma
G. Antennenbasis	L. Labrum
H. Antenne	M. Pleurostoma
I. Genalregion	N. Epistoma

möglichen. Am Kopf kann man Antennen und die Mundöffnung mit Mandibeln und Rudimenten der Palpen erkennen. Die Mandibeln sind oft in eine einzige, lange Spitze ausgezogen, aber manchmal ist die Spitze zweigeteilt oder es kommen mehrere kleine Zähne vor. Mit Ausnahme eventueller Behaarung und der Mikroskulptur sind die Körpersegmente in taxonomischer Hinsicht wenig ergiebig. An den Stigmen dürften sich gute Merkmale finden lassen, doch sind sie zu wenig untersucht. Beiträge zur Taxonomie der Larven haben vor allem PARKER (1924) und SHORT (1952) geliefert.

Die Larven durchlaufen verschiedene Stadien (3—4). Von phylogenetischem Gesichtspunkt aus ist das erste Stadium das interessanteste, weil es die ursprünglichste Form darstellt. Es weicht von den anderen Stadien u. a. dadurch ab, dass es beinähnliche Auswüchse (Pseudopodien) und ein zu einem schwanzartigen Anhang ausgezogenes letztes Segment hat. Der Kopf ist verhältnismässig gross, und die Gliedmassen sind oft mit kranzförmig angeordneten Borstenreihen versehen. Das erste Larvenstadium der Familien *Eucharididae* und *Perilampidae* weicht völlig von dem beschriebenen Typus ab; es wird Planidium genannt und erinnert an das erste Larvenstadium der Käferfamilie *Meloëidae*. Wenn wir von einer grösseren Anzahl von Arten das erste Stadium kennen werden, bekommen wir vielleicht besseren Einblick in die Phylogenie der Chalcididen.

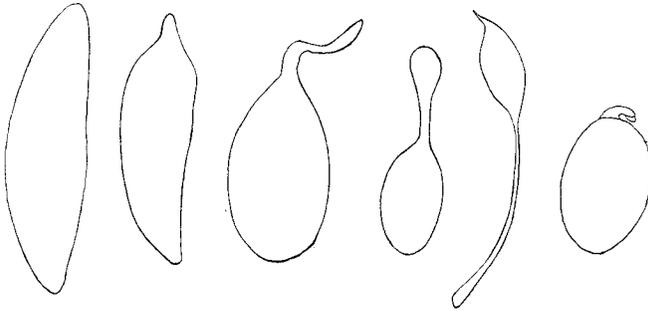


Abb. 14. Verschiedene Eitypen.

Die Eier (Abb. 14) haben ein sehr unterschiedliches Aussehen, von spulenförmigen Eiern zu solchen mit einem mehr oder weniger langen Stiel oder gar hantelförmigen. Die Mikroskulptur besteht aus Dornen, Borsten, Warzen usw. Die Eier sind meist weiss, seltener gefärbt, bei *Eurytoma* Ill. beispielsweise sind sie schwarz.

Die Puppe ist eine Pupa libera; sie ist wenig untersucht. Es ist daher nicht bekannt, ob wertvollere Unterscheidungsmerkmale vorkommen.

## Biologie

Die meisten Chalcididen parasitieren andere Insekten (Zoophagen), aber auch Pflanzenfresser (Phytophagen) kommen vor. Eine gute zusammenfassende Beschreibung über die Lebensweise der Parasiten findet man bei CLAUSEN (1940).

Die Chalcididen treten als Ekto- und als Endoparasiten auf. Allgemein gesehen scheinen freilebende Wirtstiere von endoparasitischen Arten angegriffen zu werden und Wirte, die in Pflanzenteilen, unter Rinde oder dergleichen leben, von ektoparasitischen Arten.

Viele Arten legen einzelne Eier, andere Arten mehrere am selben Wirt ab. Letzteres scheint bei kleinen Arten der Fall zu sein.

Man hat festgestellt, dass das Eipotential nicht nur von Art zu Art verschieden sein, sondern auch innerhalb einer Art variieren kann. Verschiedene Autoren haben beobachtet, dass grosse Exemplare einer Art mehr Eier ablegen als kleine Weibchen. ROUBAUD (1924) fand bei *Pachycrepidus* in Abhängigkeit von der Grösse 2, 7, 8 oder 20 Ovariolen, die grösste Anzahl bei den grössten Tieren. Bei *Pleurotropis parvulus* stellte TAYLOR (1937) fest, dass normalerweise 6 Ovariolen vorkommen, bei kleinen Exemplaren jedoch nur 3, nämlich 2 in einem Ovarium und 1 in dem anderen. Grosse Weibchen dieser Art legten 60—85 Eier ab, mittelgrosse 35—67 und kleine 18—22. Die Fruchtbarkeit der Chalcididen kann demnach von der Körpergrösse der Weibchen abhängig sein. SALT (1941) fand bei Untersuchungen an *Trichogramma evanescens* Westw., dass aus *Ephestia*-Eiern gezogene Weibchen mehr Eier legten als solche aus *Sitotroga*-Eiern. Dabei ist wichtig, dass die *Ephestia*-Eier ein grösseres Volumen haben. Variationen in der Körpergrösse können auch in anderer Weise auf die Fruchtbarkeit einwirken. So stellte HASE (1925) bei *Trichogramma evanescens* Westw. fest, dass sich in der Regel grosse und kleine Individuen nicht paaren.

Bei einer Anzahl von Arten (Gattungen *Peridesmia*, *Spintherus* und *Dibrachoides*) tritt während der Zeit, in der keine Wirtstiere für die Eiablage vorkommen, eine „phasische Kastration“ auf. Hierbei werden die Follikel und Eier in den Ovarien abgebaut und resorbiert. Diese

sterile Phase, die anscheinend mit der Entwicklung der Wirtstiere synchronisiert ist, geht zu Ende, wenn geeignete Stadien der Wirtstiere auftreten.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass manche Arten die geringe Anzahl von Eiern durch Polyembryonie kompensieren.

Es gibt verschiedene Formen des Parasitismus. So spricht man von Superparasitismus, wenn ein Wirtstier von mehr als einem Weibchen der gleichen Parasitenart mit Eiern belegt wird. Befallen verschiedene Arten das gleiche Wirtstier, handelt es sich um Multiparasitismus. Schliesslich kommt auch Hyperparasitismus vor, d. h. die Larven der Parasiten werden von einer anderen Parasitenart mit Eiern belegt. Die verschiedenen Formen des Parasitismus und die zugehörige Terminologie werden von BACHMAIER (1958) diskutiert.

Entsprechend den Verhältnissen bei anderen Hymenopteren sind die Männchen der Erzwespen haploid, die Weibchen diploid. Nach der Reduktionsteilung werden haploide Eier gebildet. Werden sie befruchtet, so entstehen daraus diploide Weibchen, bleiben sie unbefruchtet, so entstehen haploide Männchen. Dies ist jedoch nicht immer die Regel. Es sind viele Fälle von sogenannter thelytoker Parthenogenese bekannt, d. h. bei Ausfall der Reduktionsteilung entstehen aus unbefruchteten Eiern nur Weibchen, und Männchen kommen nicht vor. Bei einer Anzahl von Arten kommt Polyembryonie vor. Tochterzellen durchlaufen die gleichen Phasen wie oben beschrieben.

Die Kopulation erfolgt meist unmittelbar nach dem Schlüpfen des Weibchens. Bei der Paarung klettert das Männchen in der Regel auf das Weibchen, und man kann zwei Phasen unterscheiden. Die erste Phase ist im grossen Ganzen bei den meisten Arten gleich. Wenn das Männchen auf das Weibchen geklettert ist, so begibt es sich nach vorne; sein Schwerpunkt ruht dann auf dem vorderen Teil des Thorax des Weibchens. Dann berührt es mit seinen schnell vibrierenden Antennen die Antennen des Weibchens. Hat das Männchen das Weibchen aktiviert, so beginnt die zweite Phase, die eigentliche Kopulation. Dazu biegt das Männchen seinen Hinterleib an der Seite des Abdomens des Weibchens herab und dreht das Ende seines Hinterleibes derart, dass es Kontakt mit der Geschlechtsöffnung des Weibchens bekommt. Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt oft in der Mitte des Abdomens. Liegt die Geschlechtsöffnung am Hinterende, so erfolgt die Kopulation von oben, indem das Männchen sein Abdomen von hinten her unter das Hinterleibsende des Weibchens biegt.

Die eigentliche Kopulation dauert oft nur kurze Zeit, in den meisten Fällen einige Sekunden (vergl. KURIR [1944] und Russo [1938—39]).

Im allgemeinen dürfte eine einmalige Paarung ausreichen, doch werden in der Literatur auch wiederholte Paarungen erwähnt. So gibt KURIR (1944) an, dass er bei *Anastatus disparis* Ruschk. sowohl ein Männchen mit mehreren Weibchen als auch ein Weibchen mit mehreren Männchen kopulieren gesehen hat.

Das Zahlenverhältnis zwischen Männchen und Weibchen variiert, doch scheint die normale Geschlechtsquote 1 : 1 zu sein. Von bestimmten Arten sind keine Männchen bekannt, und oft erhält man bei Zuchten viele Weibchen, aber nur wenige Männchen.

Es kommen auch Unterschiede vor zwischen Imagines, die aus überwinternden Tieren schlüpfen, und solchen, die aus der Sommergeneration schlüpfen. Aus überwinternden Larven erhält man mehr Männchen als Weibchen, bei der Sommergeneration ist es umgekehrt (vergl. NUNBERG 1930). Einige Autoren (SALT 1941, CLAUSEN 1939) geben an, dass grosse Exemplare eines Wirtstieres durchschnittlich mehr Weibchen als Männchen ergeben, während aus kleinen Exemplaren vorwiegend Männchen schlüpfen. Dies könnte bedeuten, dass reichliche Nahrung die Ausbildung von Weibchen begünstigt, während unter ungünstigen Ernährungsverhältnissen Männchen entstehen. Man hat auch experimentell nachgewiesen, dass ein Weibchen gegen Ende seines Lebens im Verhältnis mehr Männchen als Weibchen produziert.

Über die Lebensdauer der Chalcididen ist sehr wenig bekannt. Alle vorliegenden Beobachtungen stützen sich auf Laboratoriumsversuche und geben wohl nicht die tatsächliche Lebensdauer an. Verschiedene Autoren nennen für dieselbe Art unterschiedliche Lebensdauer. So gibt KURIR (1944) für *Anastatus disparis* Ruschk. 15 Tage an, GYÖRFY (1941) 8—10 Tage und CROSSMAN (1925) 10—14 Tage. Vermutlich darf man in der Natur mit längerer Lebensdauer rechnen (vergl. CLAUSEN 1940).

Die meisten Erzwespen dürften als Puppe oder Larve überwintern. Neuere Beobachtungen deuten jedoch darauf hin, dass viele Arten auch als Imagines überwintern können. Hier sind zu nennen *Stenomantina muscarum* L., *Dibrachoides dynastes* Först. und *Pseudocatolaccus asphondyliae* Masi. Oft scheint die Wespe in hohem Grade von dem Wirtstier abhängig zu sein (vergl. SMITH 1912 und SALT 1941).

Auch bei den Chalcididen kommen Überliegen und Diapause vor, doch ist dies sehr wenig untersucht. Ihre Diapause stimmt oft mit der des Wirtes überein. Die Diapause bei den Chalcididen scheint meist zu einem Zeitpunkt einzutreten, zu dem das Wirtstier sich nicht in dem für den Parasiten geeignetsten Stadium befindet. Die innere Sekretion des Wirtes kann die Aktivität bei der Chalcididenlarve aus-

lösen (vergl. SALT 1941). Diese Form der Anpassung ist jedoch nicht allgemein. Man hat auch festgestellt, dass das Vermögen, in Diapause einzutreten, innerhalb einer Art variieren kann. FLANDERS (1944) schreibt: „among the progeny of a single female there may be some individuals that undergo diapause and others that do not“. Bei verschiedenen Arten wie *Rhopalicus tutele* (Walk.), *Dinotiscus eupterus* (Walk.) und anderen werden Eier in die ersten Stadien von Borkenkäferlarven gelegt, und daraus entstehen kleine, verkümmerte Wespen mit mehr oder weniger entwickelten Ovarien. Diese Tiere können nicht in Diapause eintreten. Es ist aber möglich, dass in solchen Fällen eine Diapause durch Selektion entstehen kann. Diapausenzustände stellen in der Regel Anpassungen von hohem Selektionswert dar. Auf diesem Gebiet sind noch viele Probleme zu lösen; es sei hier nur auf LEES (1955) verwiesen.

Leider ist auch über die Nahrungsaufnahme der Chalcididen als Imagines sehr wenig bekannt. Bei Arten, die zur biologischen Schädlingsbekämpfung herangezogen werden, hat man festgestellt, dass die Weibchen Proteinnahrung brauchen, damit die Eier sich entwickeln und die Eiablage beginnen kann. Es wurde bei einer Anzahl von Arten beobachtet, dass die Weibchen gierig die Flüssigkeit aufnehmen, die beim Anbohren einer Larve oder eines Eies hervortritt. FLANDERS (1935) konnte beobachten, dass die Weibchen von *Spintherus* sp. die Eier von *Phytonomus variabilis* aufsuchten und die Schale von verhärtetem Sekret über den Eitaschen durchbohrten; dann zogen sie die *Terebra* langsam hervor, wobei die austretende Flüssigkeit erstarrte und weisse, wachsartige Röhren bildete. Durch diese Röhren saugten die Weibchen den Inhalt der Eier aus.

Die Chalcididen parasitieren fast alle Insektenordnungen. Einige Arten sind monophag, aber die meisten sind polyphag. Es ist verschiedentlich die Theorie geäußert worden, dass eine Wahl von Wirtstieren vorkomme. Diese Theorie wurde zuerst von WHEELER (1923) aufgestellt. Dabei handelte es sich im grossen Ganzen um eine Abwandlung der von HOPKINS aufgestellten Theorie über Nahrungswahl bei Käfern. Verschiedene Autoren wie z. B. PROPER (1931), JACKSON (1937) und THORPE & JONES (1937) haben versucht zu beweisen, dass eine Wahl des Wirtes vorkommt, doch sind diese Beweise nicht ganz überzeugend. Andererseits besteht offenbar eine gewisse Neigung zu dem Wirt, aus dem die Wespe geschlüpft ist. Dabei scheint der Geruch eine grosse Rolle zu spielen, und THORPE & JONES (1937) hat in Olfaktometerversuchen nachgewiesen, dass Wespen stark von dem Geruch des Wirtstieres angelockt wurden, aus dem sie geschlüpft

## Zusammenstellung der Arten, die unter Rinde oder in Holzlebende Käfer parasitieren.

Familie	Art	Wirt
<i>Torymidae</i>	<i>Torymus bohemanni</i> Thoms.	<i>Hylesinus fraxini</i> Panz.
<i>Perilampidae</i>	<i>Perilampus micans</i> Dalm.	<i>Lyctus</i> sp.
<i>Eurytomidae</i>	<i>Eurytoma wachtli</i> Mayr.	<i>Magdalis rufa</i> Germ. <i>Pissodes validirostris</i> Gyll.
”	<i>Eurytoma morio</i> Boh.	<i>Ipidae</i>
”	” <i>arctica</i> Thoms.	”
”	” <i>crassinervis</i> Thoms.	”
”	” <i>masii</i> Russo	<i>Chaetoptelius vestitus</i> Rey.
”	<i>Ipideurytoma spessiotsevi</i> Bouč. & Nov.	<i>Trypodendron lineatum</i> Ol.
<i>Cleonymidae</i>	<i>Cleonymus depressus</i> (Fabr.)	<i>Molorchus minor</i> L. <i>Hylesinus toranio</i> Bern.
”	” <i>obscurus</i> Walk.	<i>Scolytus scolytus</i> Fabr.
”	<i>Heydenia pretiosa</i> Först.	<i>Ipidae</i>
<i>Pteromalidae</i>	<i>Trigonoderus filatus</i> Walk.	<i>Pogonochaerus hispidus</i> L. <i>Parmena balteatus</i> L.
”	” <i>princeps</i> Westw.	
”	<i>Plutothrix coelius</i> (Walk.)	<i>Anobium punctatum</i> Deg.
”	” <i>scenicus</i> (Walk.)	<i>Anobium punctatum</i> Deg.
”	<i>Platygyrrhus dolosus</i> (Walk.)	<i>Phloeophthorus rhododactylus</i> Marsh.
”	” <i>ductilis</i> (Walk.)	<i>Anobium punctatum</i> Deg.
”	<i>Theocolax formiciformis</i> Westw.	<i>Anobium pertinax</i> L.
”	<i>Cerocephala trichotus</i> Ratzb.	<i>Hylesinus fraxini</i> Panz. <i>Phloeosinus bicolor</i> Br.
”	” <i>eccoplogastri</i> Masi	<i>Scolytus rugulosus</i> Ratab.
”	<i>Cerocephala cornigera</i> Westw.	<i>Scolytus amygdali</i> Guer. <i>Chaetoptelius vestitus</i> Rey. <i>Hylesinus toranio</i> Bern. <i>Phloeotribus scarabaeoides</i> Bern.
”	<i>Roptrocerus xylophagorum</i> Ratzb.	<i>Ipidae</i>
”	” <i>brevicornis</i> Thoms.	”
”	” <i>mirus</i> (Walk.)	”
”	<i>Cheitropachus colon</i> (L.)	<i>Ipidae</i>
”	<i>Acrocormus semifasciatus</i> Thoms.	<i>Magdalis armigera</i> Geoffr. <i>Hylesinus toranio</i> Bern. <i>Magdalis cerasi</i> L.

Familie	Art	Wirt
<i>Pteromalidae</i>	<i>Rhopalicus tutele</i> (Walk.)	<i>Ipidae</i>
"	" <i>brevicornis</i> Thoms.	"
"	" <i>guttatus</i> Ratzb.	<i>Pissodes validirostris</i> Gyll.
"		<i>Pissodes notatus</i> F.
"		<i>Aromia moschata</i> L.
"	<i>Dinotiscus calcaratus</i> (Thoms.)	<i>Ipidae</i>
"	" <i>eupterus</i> (Walk.)	"
"	" <i>aponius</i> (Walk.)	"
"	<i>Dinotoides bicalcaratus</i> Bouč.	<i>Magdalis ruficornis</i> L.
"		<i>Tetrops preusta</i> L.
"	<i>Pandelus flavipes</i> Först.	<i>Scolytus</i> sp.
"		<i>Ptilinus</i> sp.
"	<i>Rhaphitelus maculatus</i> Walk.	<i>Anobium rufipes</i> F.
"	" <i>ladenbergii</i> Ratzb.	<i>Ipidae</i>
"	<i>Metacolus unifasciatus</i> Thoms.	"
"	" <i>varicolor</i> (Först.)	"
"	<i>Perniphora robusta</i> Ruschk.	<i>Trypodendron</i> -Arten
"	<i>Karpinskiella pityophthori</i> Bouč.	<i>Pityophthorus</i> -Arten
"	<i>Tomicobia seitneri</i> (Ruschk.)	<i>Ips</i> -Arten
"	" <i>acuminati</i> Hedqv.	<i>Ips acuminatus</i> Gyll.
"	<i>Macromesius amphiretus</i> Walk.	<i>Phthorophloeus spinulosus</i> Ratzb.
"	<i>Tridymus xylophagorum</i> Ratzb.	<i>Hylesinus fraxini</i> Panz.
<i>Eupelmidae</i>	<i>Polymoria iberica</i> Bol.	<i>Caraebus fasciatus</i> Vill.
"	<i>Polymoria seyrigi</i> Bol.	<i>Acmaeodera adpersula</i> Ill.
"	" <i>cavifrons</i> Nik.	<i>Acmaeodera adpersula</i> Ill.
"	" <i>coronata</i> Thoms.	<i>Agilus macroderus</i> Ab.
"		<i>Anthaxia fulgatipennis</i> Ab.
"		<i>Anthaxia nigrifulva</i> Ratz.
"		<i>Anthaxia corsica</i> Reiche.
"		<i>Magdalis memnonia</i> Gyll.
"		<i>Magdalis violacea</i> L.
"	<i>Polymoria merceti</i> Bol.	<i>Scolytus multistriatus</i> Marsh.
"	<i>Eusandalum abbreviatum</i> Ratzb.	<i>Anthaxia 4-punctata</i> L.
"	<i>Eusandalum inerme</i> Ratzb.	<i>Pityogenes bidentatus</i> Herbst.
		<i>Ernobius longicornis</i> Sturm.
		<i>Anobium consimile</i> Muls.
		<i>Exocentrus adpersus</i> Muls.
		<i>Hedobia imperialis</i> L.
		<i>Ips suturalis</i> Gyll.

Familie	Art	Wirt
<i>Eupelmidae</i>	<i>Eusandalum tridens</i> Ratzb.	<i>Lyctus canaliculatus</i> Fabr. <i>Ptilinus pectinicornis</i> L. <i>Sinodendron cylindricum</i> L. <i>Magdalis violacea</i> L. <i>Pityogenes bidentatus</i> Herbst.
	" <i>Calosota vernalis</i> Curt.	<i>Hedobia imperialis</i> L. " <i>pubescens</i> Fabr. <i>Ptilinus pectinicornis</i> L. <i>Pissodes</i> sp.
	" <i>Calosota agrili</i> Nik.	<i>Agrilus</i> sp.
	" " <i>aestivalis</i> Curt.	<i>Anobium</i> sp.
	" <i>Eupelmella vesicularis</i> (Retz.)	<i>Exocentrus adpersus</i> Muls. <i>Hylesinus toranio</i> Bern. " <i>fraxini</i> Panz.
	" <i>Eupelmus urozonus</i> Dalm.	<i>Pityogenes pilidens</i> Abn. <i>Scolytus amygdali</i> Guér. <i>Chaetoptelius vestitus</i> Rey. <i>Blastophagus piniperda</i> L. <i>Pityophthorus lichtensteini</i> Ratzb.
	" <i>Eupelmus spongipartus</i> Först.	<i>Pityogenes pilidens</i> Abn. <i>Scolytus ratzeburgi</i> Jans.
	" <i>Eupelmus aloysii</i> Russo	<i>Chaetoptelius vestitus</i> Rey.
	<i>Eulophidae</i> <i>Entedon leucogramma</i> Ratzb.	<i>Scolytus rugulosus</i> Ratzb. " <i>intricatus</i> Ratzb.
	" <i>Entedon ergias</i> Walk.	<i>Magdalis armigera</i> Geoffr.
	" <i>Entedon györfi</i> Erd.	<i>Ernobius mollis</i> L.
	" " <i>ulmi</i> Erd.	<i>Scolytus carpini</i> Ratzb.
" " <i>stephanopachi</i> Hedqv.	<i>Stephanopachys</i> sp.	
" <i>Wichmannia decorata</i> Ruschk.	<i>Liparthrum albidum</i> Wichm.	
" <i>Aprostocetus cesirae</i> (Russo)	<i>Chaetoptelius vestitus</i> Rey.	
" <i>Aprostocetus</i> sp.	" " "	

waren. Demgegenüber stellten HASE (1925) und SALT (1935) fest, dass *Trichogramma evanescens* Westw. keinen bestimmten Wirt bevorzugte.

Von den folgenden Familien sind Arten bekannt, die unter Rinde oder in Holz lebende Käfer parasitieren. In die Liste (s. 26) sind nur Arten aus Europa aufgenommen worden.

## Methoden

### Fang, Zucht, und Präparation

Das Material für die hier mitgeteilten Untersuchungsergebnisse ist aus Zuchten und durch Einsammeln an Bäumen mit Borkenkäferbefall erhalten worden. Die Zuchten hatten quantitativ gesehen das beste Ergebnis, während das Einsammeln an Bäumen besseren Einblick in die Lebensweise der Parasiten gab.

Für die Zuchten kamen grosse Kästen aus Holzfaserplatten auf Holzrahmen zur Anwendung. Die Kästen waren auf einer Seite mit einer Reihe von Bohrlöchern für das Einsetzen von Glasröhrchen versehen. Während der Zuchten wurden die Kästen täglich nachgesehen und die herausgekommenen Parasiten notiert. Da eine Anzahl Parasiten ungern das Zuchtmaterial (Stammabschnitte oder Zweige) verliess, gehörte zu der täglichen Routine der Kontrollen auch eine Besichtigung des Zuchtmaterials.

Im Freien wurden die Parasiten gefangen, wenn sie auf der Rinde der befallenen Bäume umherwanderten, indem einfach ein Glasröhrchen über sie gestülpt wurde. Die Parasiten wandern in dem Röhrchen nach oben, und bei einiger Übung können auf diese Weise viele Exemplare mit dem gleichen Röhrchen eingefangen werden. Die Tiere wurden lebend nach Hause transportiert. Zum Abtöten der Parasiten wurden schmale, mit Aethylacetat getränkte Löschpapierstreifen in die Röhrchen gelegt. Nach einigen Stunden können die Tiere präpariert werden und sind dann so weich, dass das Präparieren einfach auszuführen ist. Dabei lassen sich auch die Genitalanhänge der Männchen leicht hervorpräparieren, ohne dass die Tiere beschädigt werden, und ebenso kann man die Mandibeln loslösen und vor dem Kopf aufkleben. Verf. hat es vorgezogen, die Parasiten auf rechteckige Pappstückchen zu kleben, wie sie von Käfersammlern verwendet werden. Beim Aufkleben wurden die Chalcididen auf die rechte Seite gelegt und danach die Flügel dieser Seite hervorgezogen und die Antennen und Beine auf geeignete Weise angeordnet.

Beim Studium der Larven wurde folgendermassen zuwege gegangen.

Die verschiedenen Parasitenarten an befallenen Bäumen wurde beobachtet. Wurde eine Eiablage festgestellt, so wurde die Ablagestelle markiert und danach der betreffende Teil des Stammes oder Zweiges ausgesägt und zur Untersuchung mitgenommen. Auf diese Weise liess sich eine recht sichere Artbestimmung bewerkstelligen. Zur Vermeidung eventueller Bestimmungsfehler im Freiland wurde auch das Parasitenweibchen eingefangen und mitgenommen.

Freigelegte Parasitenlarven, die nicht sofort zum Präparat weiterverarbeitet wurden, wurden in Koenikes<sup>1)</sup> Gemisch aufbewahrt. Mikroskopische Präparate wurden nach folgender Methode angefertigt (vergl. CAMERON 1939). In einen aus dünnen Kunststoffschlauch geschnittenen Ring auf einem Objektträger wurde ein Tropfen Faures Gemisch gebracht. In diesen wird die Larve auf den Rücken gelegt (dafür können sehr gut lebende Larven genommen werden) und dann unter leichtem Druck ein Deckglas angebracht. Das Deckglas soll auf dem Kunststoffring liegen, und die Einschlussflüssigkeit soll den Zwischenraum ganz ausfüllen. Nach einigen Tagen, je nach der Grösse der Larve, ist das Präparat fertig. Der Vorteil mit Faures Gemisch ist, dass jedes Härchen sichtbar wird und dass man die Larve nicht wie bei Verwendung von Kanadabalsam oder Euparal durch die Alkoholreihe hochzuführen braucht. Der einzige Nachteil ist, dass man das Präparat mit einem Ring einer schnell trocknenden Lackfarbe einschliessen muss.

---

<sup>1)</sup> Koenikes Gemisch: 50 % Glycerin  
40 % Leitungswasser oder aqu.dest.  
10 % Eiessig

## Taxonomie

### Überfamilie Chalcidoidea

Die *Chalcidoidea* oder Erzwespen sind wohl diejenige Hymenopteren-Gruppe, welche man für die in systematischer Hinsicht schwierigste hielt. Die Schwierigkeit bestand vor allen Dingen in der Deutung der älteren Beschreibungen. Oft waren solche Beschreibungen sehr kurz und allgemein gehalten, und Bilder waren selten beigefügt, so dass es leicht zu falschen Bestimmungen kommen konnte. In vielen Fällen sind bereits bekannte Arten als neu für die Wissenschaft beschrieben worden, und im Laufe der Jahre hat sich eine fast unübersehbare Anzahl von Arten angesammelt. Erst mit der Intensivierung des Studiums von Typen begann etwas Ordnung in das bestehende Chaos zu kommen. Doch muss immer noch viel Arbeit geleistet werden, bis das Gestrüpp der Synonyme ganz gelichtet ist.

Früher betrachtete man die Erzwespen als eine Familie, *Chalcididae*, heute dagegen sind sie zur Überfamilie *Chalcidoidea* erhoben.

Die *Chalcidoidea* werden charakterisiert durch das gerundete Pronotum, das auf den Seiten nicht fest mit dem Mesepisternum verbunden und in der Regel deutlich von den Tegulae getrennt ist. Das Geäder der Vorderflügel ist reduziert, die Costalzelle ist deutlich. Die Antennen besitzen höchstens 13 Glieder und meist einen langen Schaft (bei einer Anzahl von Mymariden nicht deutlich). Oft kommen Trochantellen vor. Das Abdomen ist selten seitlich zusammengedrückt und trägt Pygostyle. Bei den Weibchen sind 9 Tergiten deutlich erkennbar (vergl. RICHARDS 1956, dem hier gefolgt wurde).

Im allgemeinen kann man Erzwespen leicht erkennen, und die einzige Verwechslung ist mit gewissen Gruppen der *Proctotrupoidea* wie den *Scelionidae* möglich.

Die Einteilung in Familien ist immer noch fließend. Aus praktischen Gründen ist hier FERRIÈRE und KERRICH (1958) gefolgt worden. In die vorliegende Arbeit sind nur Familien aufgenommen worden, die bei Borkenkäfern parasitierende Arten enthalten. Es handelt sich um die folgenden Familien:

<i>Torymidae</i>	<i>Pteromalidae</i>
<i>Eurytomidae</i>	<i>Eupelmidae</i>
<i>Cleonymidae</i>	<i>Eulophidae</i>

Um die Unterscheidung dieser Familien zu ermöglichen, ist die nachfolgende Tabelle aufgestellt worden.

1. Radialnerv sehr kurz, dadurch Stigma sehr nahe dem Marginalnerven. Hinterhüften gross, mehrere Male länger als die Vorderhüften. Terebra lang und vorstehend ..... *Torymidae*
- Radialnerv von unterschiedlicher Länge, aber niemals so kurz, dass das Stigma an den Marginalnerv angeheftet erscheint. Hinterhüften nicht besonders verlängert, oval oder, wenn sie gross sind, mehr rundlich ..... 2.
2. Mesopleura vergrössert, fast schildartig und ohne Längsfurchen. Mitteltibien mit einem kräftigen Sporn ..... *Eupelmidae*
- Mesopleura von normalem Aussehen. Sporn der Mitteltibien nicht besonders hervortretend ..... 3.
3. Tarsen mit 4 Gliedern, selten 5. Mitteltibien mit kurzem Sporn. Im Vorderflügel divergiert die Submarginalader von dem Vorderrand der Costalzelle, wodurch die Costalzelle nach aussen breiter wird anstatt mit parallelen Seiten. Antennen mit 3—4 Funiculusgliedern ..... *Eulophidae*
- Tarsen mit 5 Gliedern. Im Vorderflügel verläuft die Submarginalader mehr oder weniger parallel mit dem Vorderrand der Costalzelle. Antennen mit 5—7-gliedrigem Funiculus ..... 4.
4. Arten nicht metallisch glänzend, ♀ ♀ mit gerundetem oder ovalem Abdomen, das etwas seitlich zusammengedrückt ist. ♂ ♂ mit langem Petiolus und mit langen Haaren (Verticillae) an den Antennengliedern ..... *Eurytomidae*
- Metallisch glänzende Arten. Abdomen selten seitlich zusammengedrückt. ♂ ♂ gelegentlich mit langem Petiolus, aber sehr selten mit Verticillen an den Antennen ..... 5.
5. Pronotum rechteckig oder trapezförmig, mit parallelen Seiten oder nach vorn etwas schmaler werdend; wenn das Pronotum lang und schmal ist, sind die Notauli oft kurz und schwach ausgebildet. Antennen mit oder ohne Anellus. Hintertibien mit 1—2 Sporen ..... *Pteromalidae*<sup>1)</sup>
- Pronotum lang, Notauli im allgemeinen stark und vollständig ausgebildet. Abdomen selten mit Petiolus. Antennen mit 1 Anellus

<sup>1)</sup> Die *Macromesinae* unterscheiden sich durch abweichende Tarsenglieder und einige andere Merkmale. Diese Unterfamilie nimmt in gewisser Hinsicht eine Zwischenstellung zwischen den *Pteromalidae* und den *Eupelmidae* ein.

und 7-gliedrigen Funiculus oder mit 2—3 Anelli und weniger Funiculusgliedern. Hintertibien mit 2 Sporen . . . . *Cleonymidae*  
Die obige Tabelle ist nur soweit zuverlässig, als es sich um die Bestimmung von Erzwespen aus Borkenkäfern handelt.

### Familie Eurytomidae

Antennen mit 4- oder 5-gliedrigem Funiculus und 1 Anellus. Im Vorderflügel Stigma nicht besonders vergrößert, Marginalnerv gelegentlich verdickt. Postmarginalnerv kurz. Terebra nicht besonders vorstehend. Abdomen in der Regel seitlich zusammengedrückt. Oberseite des Thorax stark retikuliert und punktiert (umbilikat). Pronotum meist verlängert. Schwarze, gelegentlich rotgelb-gelb gezeichnete Arten. In den Tropen kommen stärker gefärbte Arten in schwarz und rotgelb-gelb vor, seltener auch metallisch glänzende (*Chryseida* Spin.).

Die Eurytomidae sind eine gut begrenzte Familie. Sowohl zoo- als auch phytophage Arten kommen vor. Unter den phytophagen sind einige landwirtschaftlich schädliche Arten. Es sind etwa 30 Gattungen bekannt, von denen folgende in Schweden vorkommen: *Eurytoma* Ill., *Athola* Clar., *Tetramesa* Walk., *Eudecatoma* Ashm., *Ipideurytoma* Bouč. & Nov., *Bruchophagus* Ashm. und *Systole* Walk. Die Gattung *Bruchophagus* Ashm. wird heute von einigen Autoren als Synonym zu *Eurytoma* Ill. aufgeführt.

Arten, die bei Borkenkäfern parasitieren, kommen nur in den Gattungen *Eurytoma* Ill. und *Ipideurytoma* Bouč. & Nov. vor. Da die Unterscheidung dieser beiden Gattungen gewisse Schwierigkeiten bereitet, wird hier kein Bestimmungsschlüssel gegeben. CLARIDGE (1961) hegt Zweifel, ob die Aufstellung der Gattung *Ipideurytoma* berechtigt ist. Es dürfte deshalb besser sein, *I. spessivtsevi* Bouč. & Nov. als zu einer Artgruppe der Gattung *Eurytoma* Ill. gehörend zu betrachten.

### *Eurytoma* Ill. 1807

Illiger, Mag. Insektenk. Bd. 6, S. 192, 1807, — Illiger, in Rossi, Fauna Etrusca, 2. Aufl., Bd. 2, S. 128, 1807.

Syn.: *Ennetoma* Dahlbom, Öfvers. Svenska Vetensk. Akad. Förh. 14, 292, 1857

*Eurytomocharis* Ashm. Ent. Amer. 4, 42, 43, 1888.

*Enneatoma* Dalla Torre, Cat. Hym., Bd. 5, S. 332, 1898.

*Euoxysoma* » , » , S. 345, » .

*Bephratella* Girault, Arch. f. Naturgesch. 79 (6), 95, 1913

*Evoxysoma* Ashm., Ent. Amer. 4, 42, 43, 1888.

♀. Occiput nicht gerandet, postgenale Carina deutlich entwickelt und bei einigen Arten in ventraler Richtung zu einer Lamelle ausge-

bildet (postgenale Lamelle, CLARIDGE 1961). Postgena und Hypostoma ganz glatt, ohne jegliche Flächenskulptur. Antennen in der Mitte des Gesichtes eingelenkt. Clava 3-gliedrig und gut entwickelt. Funiculus mit 5 Gliedern. Punktierung unterschiedlich, aber oft stark. Propodeum mehr oder weniger steil abfallend. Petiolus von unterschiedlicher Länge, oft länger als breit. Das 5. Abdominalsegment ist immer das längste.

♂. Antennen mit mehr oder weniger stark seitlich zusammengedrückten und erweiterten Funiculusgliedern. Funiculusglieder mit wenigen Rhinarien. Clava 3-gliedrig. Abdomen kurz; Petiolus lang, oft länger als Hinterhüften.

Genus Typ: *Chalcis abrotani* Panzer.

Die Arten der Gattung sind zoophag oder auch phytophag (*Eurytoma suecica* v. Ros.). Viele Arten lassen sich nur schwer bestimmen und sind wenig untersucht.

RATZEBURG (1844, 1848 und 1852) hat eine Vielzahl von Arten beschrieben, die bei Borkenkäfern parasitieren. Seine Sammlung wurde im letzten Weltkrieg vernichtet, und die Beschreibungen sind so nichtssagend, dass man sie mit Ausnahme von einigen Fällen nicht berücksichtigen kann.

In Schweden sind 4 Arten als Parasiten von Borkenkäfern erhalten worden. Von diesen werden 2 als neue Arten beschrieben. Erstaunlicherweise hat sich *E. blastophagi* sp. n. als recht allgemein erwiesen, während von der anderen Art, *E. fraxinicola* sp. n., nur einige wenige Exemplare vorliegen.

Zur Erleichterung der Bestimmung ist die folgende Bestimmungstabelle aufgestellt worden.

♀ ♀.

1. Marginalader stark verdickt (Abb. 19 C), fast so breit wie die Länge der Stigmalader. Costalzelle mit zahlreichen kleinen Härchen und einer Reihe grösserer Haare nahe am Vorderrand ..... *E. morio* Boh.
- Marginalader nicht besonders verdickt (Abb. 19 A und B). Stigmalader wesentlich länger als die Breite der Marginalader. Costalzelle mit einzelnen Haaren ..... 2.
2. Marginalader doppelt so lang wie der Stigmalnerv. Kopf doppelt so breit wie lang. Scutellum ebenso lang wie Mesoscutum ..... *E. blastophagi* sp. n.
- Marginalader kaum 1 ½ mal so lang wie die Stigmalader. Kopf fast halbkugelförmig, höchstens 1 ½ mal so breit wie lang. Scutellum deutlich länger als Mesoscutum ..... *E. arctica* Thoms.

♂ ♂.

1. Marginalnerv stark verdickt, fast so breit wie die Länge der Stigmalader. Costalzelle mit zahlreichen kleinen Härchen und einer Reihe grösserer Haare nahe am Vorderrand . . . . . 2.
- Marginalader höchstens  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie Stigmalnerv. Kopf länger als die Breite der Marginalader. Costalzelle schütter behaart . . . . . 3.
2. Grosse Art, vorwiegend gelbrot, mit dunkleren Partien am Kopf (Vertex und Occiput), längs der Mitte des Thorax, auf dem dorsalen Teil des Abdomen und an den Antennen mit Ausnahme des Scapus. Petiolus so lang wie die Hinterhüften. Scutellum so lang wie Mesoscutum . . . . . *E. fraxinicola* sp. n.
- Kleine Art, vorwiegend schwarz, nur Scapus, der grösste Teil der Beine und ein Schulterfleck gelb. Petiolus deutlich länger als die Hinterhüften. Scutellum länger als Mesoscutum . . . . . *E. morio* Boh.
3. Marginalader doppelt so lang wie die Stigmalader. Kopf doppelt so breit wie lang. Scapus gut doppelt so lang wie breit . . . . .  
. . . . . *E. blastophagi* sp. n.
- Marginalader höchstens  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie Stigmalnerv. Kopf fast halbkugelförmig, höchstens  $1\frac{1}{2}$  mal so breit wie lang. Scapus wenigstens 3 mal so lang wie breit . . . . . *E. arctica* Thoms.

*Eurytoma fraxinicola* sp. n.

♂. Gelbrot mit schwarzem Vertex und Occiput; Oberseite des Pronotum, Meso- und Metanotum sowie des Abdomen zum grössten Teil schwarz. Antennen schwarz, Scapus gelbrot-gelb, apicaler Teil des Funiculus braun. Flügelgeäder braun.

Kopf etwas breiter als Thorax. Augen oval, gross. Malarabstand etwas geringer als die Breite des Auges. Vorderrand des Clypeus in der Mitte eingebuchtet. Antennen mitten im Gesicht eingelenkt, deutlich über einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen. Scapus (Abb. 18 A) seitlich zusammengedrückt, gleichbreit und mit einem Ausschnitt an der Spitze. Die Funiculusglieder nehmen etwas an Länge und Breite ab, das 5. Glied ist fast quadratisch. Alle Glieder der Clava so lang wie das 5. Funiculusglied. Rhinarien verstreut und zahlreicher als bei den anderen Arten, die bei Borkenkäfern leben (vergl. Abb. 18). Gesicht mit ziemlich dichter, weissgrauer Behaarung. Pronotum fast ebenso lang wie Mesoscutum. Scutellum länger als Mesoscutum. Petiolus gut so lang wie Hinterhüften. Vorderflügel mit kräftigem Marginalnerv (Abb. 19 D), der doppelt so lang ist wie der Stigmalnerv. Speculum postbasale unten ganz von einer Haarreihe be-

grenzt. Auch Basalzelle begrenzt. Costalzelle ganz mit kleinen Härchen bedeckt und mit einer Reihe grösserer Haare längs des Vorderrandes.

♀. Unbekannt.

Länge: ♂ 2,8—3,5 mm.

Holotypus und Paratypen (3 Ex.) aus Eschenstammabschnitten gezogen, die von *Hylesinus fraxini* Panz. befallen waren. Sie waren in der Provinz Blekinge, Sjöarp, eingesammelt worden, und die Parasiten schlüpften zu folgenden Zeitpunkten: 9.8.59. (2 Ex.), 2.1.60. (1 Ex.) und 30.12.58. (1 Ex., Holotypus).

Da nur so wenige Tiere schlüpften, konnte die Lebensweise nicht näher studiert werden. Weitere Zuchten dürften wohl das bisher unbekannte Weibchen ergeben.

### *Eurytoma arctica* Thoms. 1875

Thomson, Hym. Scandin. IV, S. 48, 1875.

Syn.: *Eurytoma auricoma* Mayr., Verh. zool. Ges Wien, 28, 321, 1879.

♀. Schwarz. Scapus mit Ausnahme des Apex gelb. Gelber Schulterfleck, Beine mit Ausnahme der Hüften gelb-rotgelb. Schenkel und Tibien der Hinterbeine in der Mitte mehr oder weniger braunschwarz. Klauen dunkel. Flügelgeäder blassgelb. Die schütterere Behaarung weissgrau, im Gesicht goldgelb.

Ähnlich *E. morio* Boh., unterscheidet sich aber von dieser Art durch die mehr rundovalen Augen (Abb. 16 A) und durch den Malarabstand, der ebenso gross wie die Breite des Auges ist oder etwas grösser (bei *morio* ist der Malarabstand deutlich geringer als die Breite des Auges). *E. morio* Boh. ist im Gesicht weiss behaart, *E. arctica* Thoms. dagegen

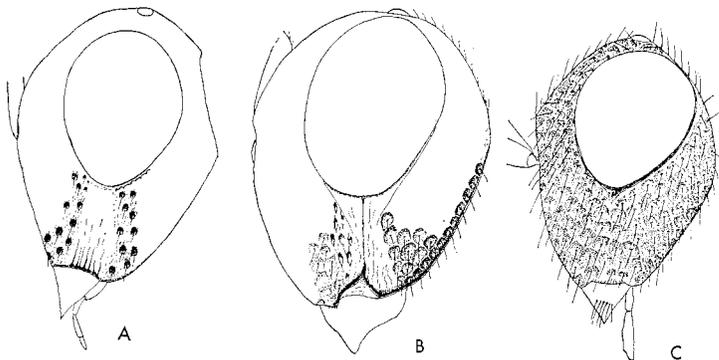
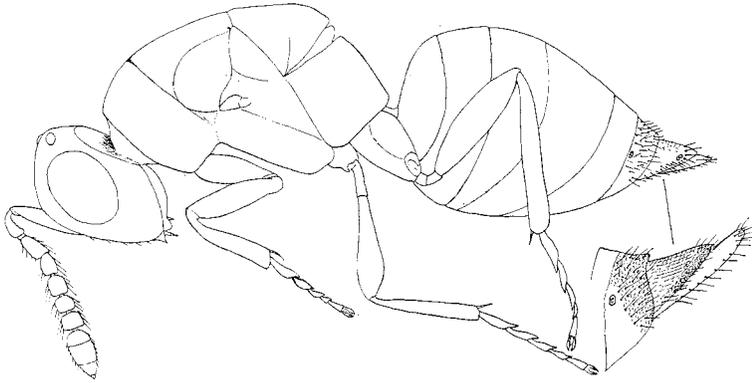


Abb. 16. Seitenansichten der Köpfe von:

A. *Eurytoma arctica* Thoms.

B. *Eurytoma morio* Boh.

C. *Eurytoma blastophagi* sp. n.

Abb. 15. *Eurytoma arctica* Thoms. ♀

goldgelb. Auch das Flügelgeäder (Abb. 19 B) ist unterschiedlich (vergl. Bestimmungstabelle). (Siehe Abb. 15, 17 B, 17 F, 18 C, 19 B, 20 C.)

♂. Ähnlich dem Weibchen, aber Flügelgeäder robuster, Stigmalnerv kürzer. Petiolus so lang wie die Hinterhüften oder etwas länger, beim Weibchen kaum ein Viertel der Hinterhüften.

Die Farbe der Beine kann bei beiden Geschlechtern zwischen gelb und fast völlig dunkel variieren.

Länge: ♀ 2,4—4,0 mm, ♂ 2,5—3,6 mm (NUORTEVA gibt folgende Masse an: ♀ 2,4—5 mm, ♂ 2,5—3,7 mm).

Das Vorkommen von *E. arctica* Thoms. wird aus folgenden europäischen Ländern berichtet: Belgien, Deutschland, Dänemark, England, Finnland, Polen, Russland, Schweiz und Österreich.

In Schweden ist *E. arctica* Thoms. in folgenden Landschaften gefangen worden: Blekinge, Öland, Östergötland, Södermanland, Uppland, Lycksele- und Pite-Lappmarken.

*E. arctica* Thoms. ist polyphag, und in der Literatur werden die folgenden Borkenkäferarten als Wirte angegeben: *Scolytus multistriatus* Marsh., *Sc. intricatus* Ratzb., *Hylesinus crenatus* Fabr., *H. fraxini* Panz., *Blastophagus piniperda* L., *B. minor* Hart., *Hylurgops palliatus* Gyll., *Dryocoetes autographus* Ratz., *Pityogenes bistridentatus* Eichh., *Ips sexdentatus* Boern., *I. typographus* L., *Orthotomicus proximus* Eichh. An Wirten aus anderen Familien wird *Magdalis* sp. (Curculionidae) angegeben.

Wie aus der Liste der Wirtstiere hervorgeht, kommt die Art an Laub- und Nadelholzborkenkäfern vor. Sie überwintert als Larve (vergl. NUORTEVA 1957), und im Juni kann man die frisch geschlüpf-

ten Imagines auf Stämmen mit Borkenkäferbefall umherwandern sehen. Nach erfolgter Begattung legt das Weibchen bei jeder Gelegenheit zur Eiablage nur ein Ei ab. Hierbei scheint das Tier in der Regel sein Opfer zu lähmen.

Die Eier sind schwarz, langoval und mit stielähnlichen Auswüchsen an beiden Enden. Die Larve ist von LOVÁSZY (1941) beschrieben worden. Sie trägt einzelne, lange Haare auf den Segmenten und hat zwei-zählige Mandibeln (bei LOVÁSZY als *E. rufipes* Walk. angegeben). Die Entwicklung scheint schnell zu verlaufen, und nach 5 Tagen ist die Parasitenlarve ausgewachsen (vergl. NUORTEVA 1957). Soll 1—2 Generationen haben können (vergl. NUORTEVA 1957). Normalerweise dürfte man mit 1 Generation rechnen können.

*E. arctica* Thoms. soll als Hyperparasit auftreten. Eindeutige Beweise hierfür liegen jedoch nicht vor. Ich habe festgestellt, dass *E. arctica* Thoms. das Ei auf die Borkenkäferlarve und nicht auf eine andere Parasitenlarve legt (siehe S. 78). Nach dem Schlüpfen werden dann alle anderen Parasitenlarven befallen. NUORTEVA (1957) beschreibt einen Fall, in dem eine Larve von *Blastophagus piniperda* L. mit 5 Eiern von *E. arctica* Thoms. belegt worden war. In einem solchen Fall bleibt nur eine Parasitenlarve als Sieger übrig; dies ist im übrigen notwendig, denn die Borkenkäferlarve ist nur für eine Parasitenlarve als Nahrung ausreichend. In diesem Zusammenhang möchte ich eine Beobachtung erwähnen, die ich bei Studien über die Eiablage von *E. arctica* und anderen Borkenkäferparasiten gemacht habe. Ein Weibchen von *E. arctica* Thoms. hatte eine Stelle aufgespürt, an der sich unter der Rinde ein Wirtstier (*Blastophagus minor* Hart.) befand. Als es sich zur Eiablage vorbereitete, tauchte ein Weibchen von *Dinotiscus calcaratus* (Thoms.) auf und verjagte die *Eurytoma*. Diese blieb jedoch abwartend in der Nähe, und als *Dinotiscus calcaratus* mit der Eiablage fertig war und sich entfernte, kam sie zurück. Nun legte sie ihr Ei an derselben Stelle ab. Bei einer Untersuchung der Borkenkäferlarve wurden Eier von beiden Arten vorgefunden. Nicht immer ist *E. arctica* Thoms. die stärkste, sondern nicht selten kann die Larve eines anderen Borkenkäferparasiten die Überlebende sein. Als Beispiel solcher Fälle, die bekannt geworden sind, kann *Rhopalicus tutele* (Walk.) als Überlebender erwähnt werden.

#### *Eurytoma blastophagi* sp. n.

♀. Schwarz. Scapus mit Ausnahme des apicalen Teils und Beine ausser der Hüften rotgelb. Mittel- und Hinterschienen in der Mitte mehr oder weniger braun gefärbt. Flügelgeäder blassgelb.

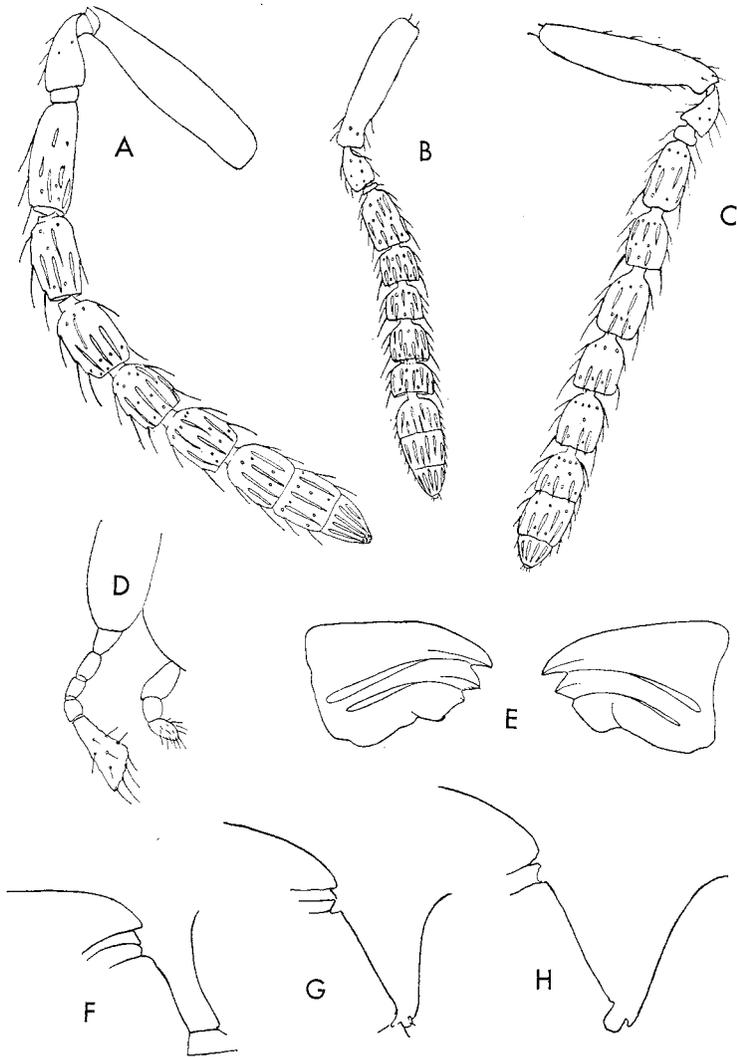


Abb. 17. A. Antenne von *Eurytoma morio* Boh. ♀  
 B. Antenne von *Eurytoma arctica* Thoms. ♀  
 C. Antenne von *Eurytoma blastophagi* sp. n. ♀  
 D. Maxillar- und Labialpalpen von *Eurytoma morio* Boh.  
 E. Mandibeln von *Eurytoma morio* Boh.  
 F—H. Neigung des Propodeum gegen den Petiolus im Profil bei:  
 F. *Eurytoma arctica* Thoms.  
 G. *Eurytoma blastophagi* sp. n.  
 H. *Eurytoma morio* Boh.

Kopf doppelt so breit wie lang. Augen (Abb. 16 C) verhältnismässig klein und eiförmig. Malarabstand reichlich so gross wie die Breite der Augen. Antennen (Abb. 17 C) unmittelbar oberhalb einer Linie zwi-

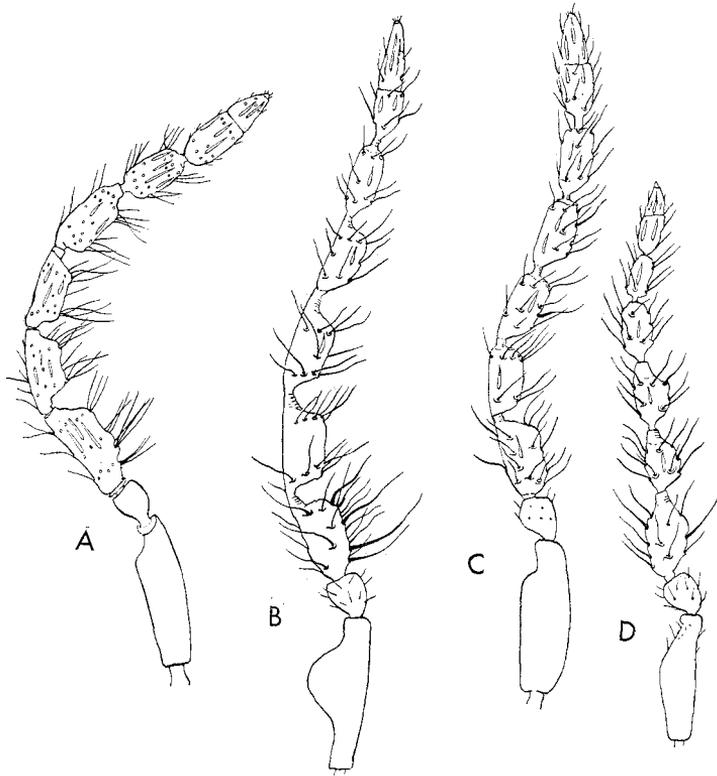


Abb. 18. Antennen der Männchen von:

A. *Eurytoma fraxinicola* sp. n.  
 B. " *blastophagi* sp. n.

C. *Eurytoma arctica* Thoms.  
 D. " *morio* Boh.

schen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus spulenförmig. Alle Funiculusglieder länger als breit; 1. Funiculusglied am längsten, länger als Pedicellus. Clava etwas länger als die beiden letzten Funiculusglieder zusammen. Wenige Rhinarien, über alle Funiculusglieder verteilt. Clypeus etwas in der Mitte eingebuchtet. Punktierung auf dem ganzen Kopf kräftig ausser in den Antennenfurchen, die fast ganz glatt und blank sind. Kopf mit verhältnismässig dichter, weissgrauer Behaarung. Thorax etwas schmaler als der Kopf und mit grossen, flachen Gruben. Zwischenräume zwischen den Gruben fein punktiert. In jeder Grube eine weissgraue Borste. Scutellum so lang wie Mesoscutum. Propodeum steil (Abb. 17 G) abfallend, fast senkrecht. Abdomen (Abb. 20 B) ziemlich langgestreckt. Auf dem 4. und 5. Segment ein schütterer Haarkranz, 6. Segment mit vereinzelt Haaren und ebenso wie das 5. Segment mit feiner Punktierung. Terebra deutlich hervortretend. Petiolus sehr kurz, etwa  $\frac{1}{5}$  von der Länge

der Hinterhüften. Vorderflügel mit recht vereinzelt sitzenden Haaren. Basalzelle und Speculum postbasale (Abb. 19 A) durch eine schütterere Haarreihe begrenzt. Costalzelle mit wenig dichter Behaarung von kleinen Härchen und noch vereinzelteren groberen Haaren. Marginalader wenigstens 2 mal so lang wie die Stigmalader und länger als die Postmarginalader. Beine schlank, Hintertibien mit 2 kleinen Sporen.

Die Farbe der Beine kann mehr zum Dunklen hin variieren, die Coxa kann teilweise gelbrot sein. Gelegentlich kann ein schwach rotbraun angedeuteter Schulterfleck auftreten.

♂. Dem Weibchen ähnlich, Mittel- und Hinterbeine oft dunkler, ebenso Scapus. Scapus (Abb. 18 B) in der Mitte stark erweitert. Petiolus länger als die Hinterhüften.

Länge: ♀ 3,5—5,5 mm, ♂ 2,2—4,5 mm.

Holotypus: Skåne, Åhus, 20.7.56. Allotypus: Skåne, Åhus, 2.7.57. Paratypen (10 ♀ ♀, 6 ♂ ♂) von Skåne (Åhus), Östergötland (Simons-torp), Gotland und Lycksele Lappmark. Auch in Södermanland und Västerbotten gefangen worden.

*E. blastophagi* ähnelt etwas *E. arctica* Thoms., ist aber im Durchschnitt gesehen eine grössere Art mit mehr transversem Kopf, längerer Marginalader und keiner goldgelben Behaarung im Gesicht. Während *E. arctica* Thoms. längs der Genalnaht ein fast blankes Stück hat, ist *E. blastophagi* hier ganz punktiert.

Es ist erstaunlich, dass eine so grosse Art bisher der Beschreibung entgangen sein soll, doch ist es möglich, dass RATZBURG sie gefunden hat. Da seine Sammlung jedoch vernichtet ist und seine Beschreibungen zu unvollkommen sind, als dass sie eine Deutung zuliessen, bleibt nicht anderes übrig, als die Art für nicht bisher beschrieben zu betrachten.

Mit Rücksicht darauf, dass sie in Lycksele Lappmark gefunden wurde, ist anzunehmen, dass die Art über ganz Schweden verbreitet ist. Sie wurde nur aus *Blastophagus minor* Hart. gezogen und kam bei diesem Wirt häufig vor.

### *Eurytoma morio* Boh. 1836

Boheman, Kungl. Vet. Akad. Handl., S. 241—242, 1836 (gedruckt 1836, nicht 1835).

Syn.: *E. ischioxanthos* Ratz., Die Ichneum. d. Forstins. I, S, 174, 1844.

*E. umbilicata* Thoms., Skandinaviens Hymen. 4 S. 49, 1875.

♀. Schwarz. Gelegentlich kommt ein gelb-braungelber Schulterfleck vor. Mundwerkzeuge rotbraun, Palpen gelb, Basis des Scapus gelb. Vorderbeine mit Ausnahme der Hüften gelb, die Schienen und ein

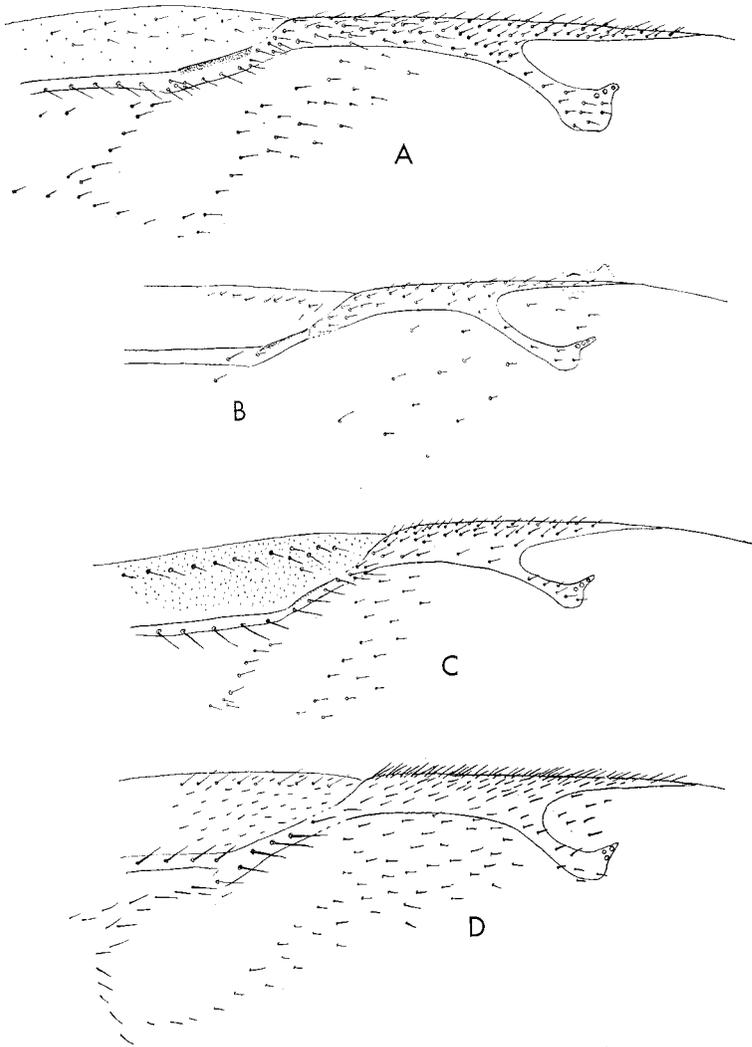


Abb. 19. Teil des Vorderflügels mit Marginal-, Postmarginal- und Stigmalader bei:

A. *Eurytoma blastophagi* sp. n.

B. " *arctica* Thoms.

C. *Eurytoma morio* Boh.

D. " *fraxinicola* sp. n.

grosser basaler Teil der Schenkel braun-braunschwarz. Mittelbeine von der gleichen Farbe wie die Vorderbeine. Hinterbeine mit schwarzbrauner Schenkelbasis und gelber Schenkelspitze, ebenso Tibien an der Basis schwarzbraun und an der Spitze gelb, Rest der Hinterbeine gelb.

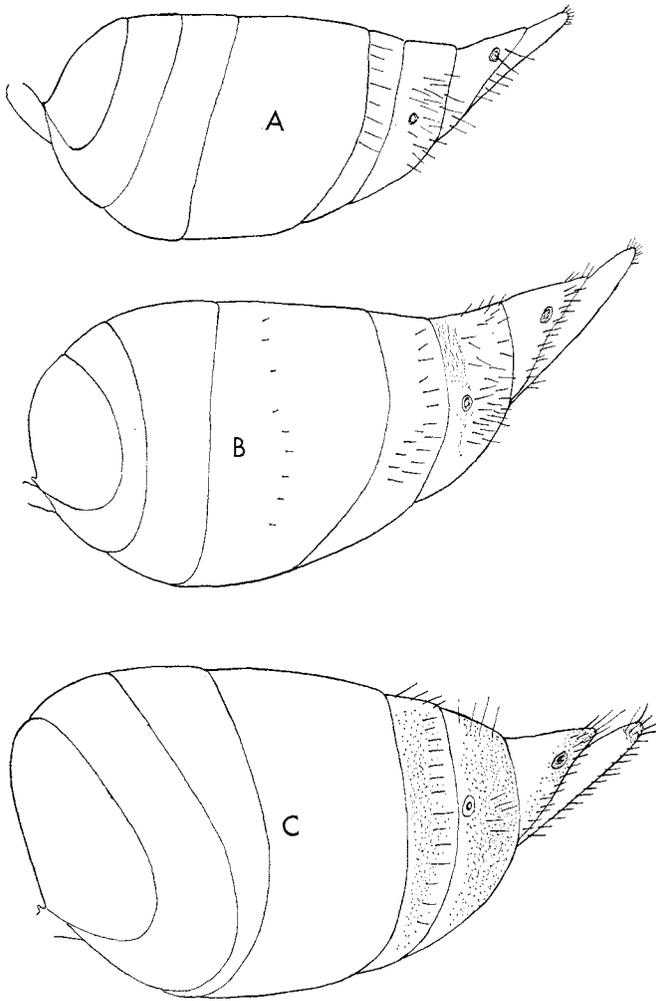


Abb. 20. Seitenansicht des Abdomens von:  
 A. *Eurytoma morio* Boh.                      C. *Eurytoma arctica* Thoms.  
 B.       "       *blastophagi* sp. n.

Kopf (Abb. 16 B) fast halbkugelförmig und mit grossen, flachen Gruben mit Borsten. Antennen (Abb. 17 A), 11153, unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus so lang wie das Auge. 1. Funiculusglied doppelt so lang wie breit, vorletztes Glied quadratisch. Clava länger als die beiden letzten Funiculusglieder. Wenige Rhinarien in einer Reihe auf den Gliedern

angeordnet, die Glieder ausserdem mit langen Haaren. Malarabstand kürzer als die halbe Breite des Auges. Clypeus mit schwach gebuchtem Vorderrand. Mesopleura gleichmässig punktiert. Propodeum nicht besonders steil abfallend (Abb. 17 H), stark runzlig punktiert. Abdomen (Abb. 20 A) ziemlich kurz und hoch, etwas länger als der Thorax. Vorderflügel (Abb. 19 C) mit verhältnismässig kurzer und breiter Marginalader. Costalfeld dicht behaart, Speculum postbasale von einer Haarreihe abgegrenzt. (Siehe Abb. 17 D, 17 E)

♂. Von gleicher Farbe wie das Weibchen, aber Beine heller. Petiolus so lang wie  $\frac{2}{3}$  der Hintertibia. Antennen siehe Abb. 18 D.

Länge: ♀ 1,7—3,4 mm, ♂ 1,5—3,5 mm.

*E. morio* Boh. ist über ganz Europa verbreitet. Sein Vorkommen wird aus folgenden Ländern berichtet: Belgien, Dänemark, Deutschland, England, Finnland, Norwegen, Polen, Russland, Schweiz, Schweden, Tschechoslowakei, Ungarn und Österreich. In Schweden ist die Art in folgenden Landschaften gefangen worden: Blekinge, Småland, Öland, Västergötland, Östergötland, Södermanland, Uppland und Västerbotten.

*E. morio* tritt als Parasit bei einer Anzahl von Borkenkäferarten auf, scheint aber *Hylesinus fraxini* Panz. zu bevorzugen. Folgende Wirte werden in der Literatur angegeben: *Scolytus rugulosus* Ratzb., *Sc. mali* Bechst., *Sc. intricatus* Ratz., *Hylesinus fraxini* Panz., *H. orni* Fuchs., *Pityogenes chalcographus* L., *P. quadridens* Htg., *P. bidentatus* Herbst., und *Ips amitinus* Eichh. Ausserdem nennt SIROWSKI (1930) die Art als Hyperparasit bei *Coeloides bostrychorum* Gir. und *C. melanotus* Wesm. In Schweden hat sie sich als gewöhnlich bei *Hylesinus fraxini* Panz. herausgestellt und dürfte zu den wichtigsten Parasiten dieser Borkenkäferart zu zählen sein.

Das Ei von *E. morio* ist schwarz. Nach meinen Beobachtungen nimmt die Eiablage 4 Minuten in Anspruch. Russo (1938—39) gibt für eine Art, die bei *Chaetoptelius vestitus* Rey. parasitiert, eine Dauer der Eiablage von 15 Minuten bis 1 Stunde an. Die Larve wird von LOVÁSZY (1941) abgebildet und beschrieben. Sie ist im ausgewachsenen Zustand 2—2,5 mm lang, weiss und mit vereinzelt weissen Haaren besetzt. Sie scheint sich durch die parallelseitigen Mandibeln von der Larve von *E. arctica* Thoms. zu unterscheiden. Die Larve überwintert, aber nach NUORTEVA (1957) kann ein Teil der Männchen schon im August des gleichen Sommers schlüpfen. Es ist nicht geklärt, ob diese geschlüpften Tiere überwintern.

Verf. hat *E. morio* Boh. vor allem auf dünnrindigen Teilen von Kiefern bei der Eiablage an *Pityogenes quadridens* Htg. beobachtet.

*Ipideurytoma* Bouč. & Nov. 1954

Bouček & Novicky, Ent. Tidskr. 75, 266—271, 1954.

Kopf gross, beim Weibchen oben abgeplattet, von der Seite gesehen dreieckig. Antennen, ♀ 11153 und ♂ 11152, auf einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Prothorax beim Weibchen gross und breit, vorne abgeplattet, in der Mitte konkav. ♂ ähnelt einem ♂ von *Eurytoma* mit rundlicherem Kopf und Prothorax. Marginalader länger als Stigmalader. Speculum postbasale von der nackten Basalzelle durch eine Haarreihe getrennt. Propodeum ziemlich steil abfallend, mit einer flachen Vertiefung auf beiden Seiten einer Mittelreihe von Gruben (Gruben in Doppelreihe).

Genus Typ: *I. spessivtsevi* Bouč. & Nov.

Die Gattung ist vor nicht langer Zeit beschrieben worden; es kann daher anstelle einer ausführlicheren Gattungsbeschreibung auf die Originalveröffentlichung hingewiesen werden. Von dieser Gattung, die sich am besten durch Merkmale der Weibchen von *Eurytoma* Ill. unterscheiden lässt, sind bisher nur zwei Arten bekannt: Die eine Art ist der Gattungstypus *I. spessivtsevi* Bouč. & Nov. in Europa und die andere ist *I. polygraphi* (Ashm.) in Nordamerika. Es dürfte, wie bereits erwähnt, besser sein, diese beiden Arten als Artgruppe in die Gattung *Eurytoma* Ill. einzuordnen.

*Ipideurytoma spessivtsevi* Bouč. & Nov. 1954

Bouček & Novicky, Ent. Tidskr. 75, 266—271, 1954.

♀. Schwarz. Basis des Scapus und Vorderecken des Prothorax rotgelb. Beine rotgelb, mittlere Teile von Schenkeln und Tibien mehr oder weniger schwärzlich. Coxae mit Ausnahme des apikalen Teils schwarz, apikaler Teil rotgelb. Flügelgeäder blassgelb.

Kopf im Profil gesehen dreieckig. Antennen, 11153, (Abb. 21 C) auf einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus kurz, in der Mitte am breitesten. 1. Funiculusglied länger als breit, die übrigen Funiculusglieder etwas breiter als lang. Clava länger als die beiden letzten Funiculusglieder zusammen. Wenige Rhinarien, in einer Reihe auf den Funiculusgliedern angeordnet mit Ausnahme des ersten Gliedes. Malarabstand so gross wie die Breite der Augen. Vorderrand des Clypeus in der Mitte ausgeschnitten. Linke und rechte Mandibel mit je 4 Zähnen (2 spitze Zähne und 2 weniger deutliche, abgerundete Zähne). Antennenfurchen deutlich, glatt, Rest des Kopfes mit starker Punktierung und grauweisser, schütterer Behaarung. Prothorax breit, fast so breit wie der Kopf, abgeplattet und in der Mitte am Vorderrand konkav. Scutum kürzer als Scutellum. Propodeum

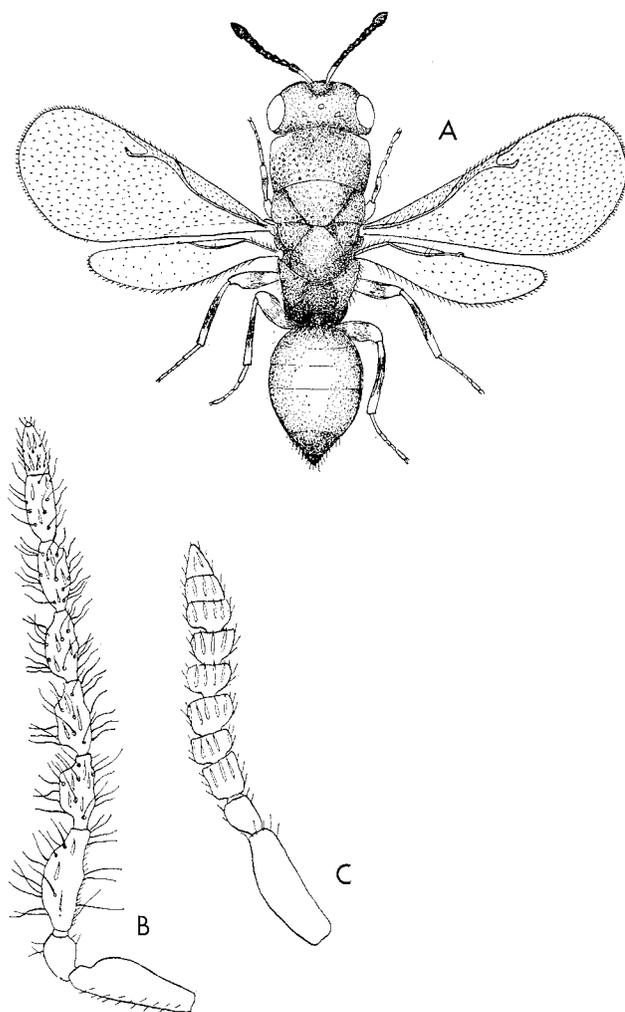


Abb. 21. *Ipideurytoma spessivtsevi* Bouč. & Nov.  
 A. ♀ B. Antenne ♂. C. Antenne ♀.

steil abfallend, in der Mitte etwas vertieft, mit einer längs der Mitte verlaufenden Doppelreihe von Gruben. Der ganze Thorax grob punktiert, Pronotum mit weniger dichten, groberen Punkten, zwischen den Punkten netzartige Struktur. Abdomen glatt, glänzend, auf den Seiten des 4. Segmentes fein gestreift und netzmaschig. 5. und 6. Segment mit feiner Retikulierung und weisslichen Haaren. Petiolus kurz. Beine kräftig, Hintertibien mit 2 Sporen. Vorderflügel (Abb. 21 A) mit etwas

verdickter Marginalader, die länger als die Postmarginalader ist. Speculum postbasale gegen die Flügelbasis mit einer Reihe von Borsten abgegrenzt.

♂. Ähnlich dem Weibchen, unterscheidet sich aber durch mehr gerundeten Kopf, Antennen, 11152, und Pronotum. Auch ist der Petiolus länger. Scapus (Abb. 21 B) vor dem apikalen Teil stark eingeschnürt. Vorder- und Mittelbeine ganz gelb.

Länge: ♀ 2,5—2,8 mm, ♂ 2,0—2,6 mm.

*I. spessivtsevi* Bouč. & Nov. ist bisher von Finnland, Russland, Schweden, der Tschechoslowakei und Österreich bekannt. In Schweden liegen Funde aus folgenden Landschaften vor: Skåne, Östergötland, Södermanland, Uppland und Jämtland. Die Art ist mit schwedischem Material beschrieben worden. Sie dürfte nicht besonders selten sein, sondern ist wahrscheinlich auf Grund ihrer Lebensweise früher nicht beachtet worden. Man erhält sie am leichtesten aus Stämmen mit Befall von *Trypodendron lineatum* Ol. Auch *T. domesticum* L. wird als Wirtstier angegeben (JAMNICKÝ 1957). Die Männchen treten vor den Weibchen in der zweiten Junihälfte auf. NUORTEVA (1957) schreibt, dass er Weibchen auch in der ersten Augusthälfte beobachtet hat. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Larven der zweiten Generation überwintern. Wenn die Angaben richtig sind, würde die gesamte Entwicklung gut einen Monat in Anspruch nehmen. Die Larve ist nicht bekannt, und auch über die Lebensweise weiss man nicht viel.

### Fam. Torymidae

Die Familie umfasst eine Vielzahl von Gattungen, die entweder phytophag (*Megastigmus* Dalm., *Bootania* Dalla Torre, *Bootanomyia* Girtl. und andere) oder zoophag leben. Die Mehrzahl der zoophagen Arten dieser Familie parasitiert gallbildende Insekten, während nur wenige Arten als Parasiten von Borkenkäfern bekannt sind.

#### *Torymus* Dalm. 1820

Dalman, Svenska Vetensk. Akad. Handl. 41, S. 135, S. 178, 1820

Best. durch Int. Comn. Zool. Nomencl. 1944.

Genus Typ: *Ichneumon bedeguaris* L.

Antennen 13-gliedrig, 11173, Scapus reicht selten bis zur mittleren Ocelle. Beim Männchen sind die Funiculusglieder quer. Beide Mandi-

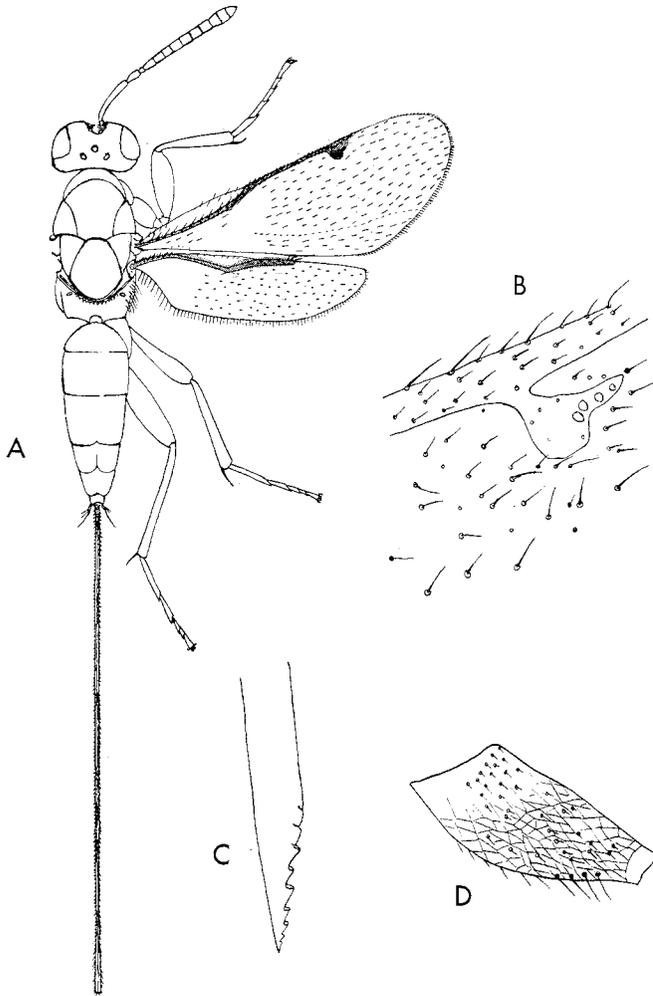


Abb. 22. *Torymus bohemanni* Thoms.

A. ♀

B. Stigmatalader

C. Spitze der Terebra

D. Innenseite der Hinterhüfte.

beln mit 3 Zähnen. Augen nackt oder mit feinen Härchen. Notauli vollständig ausgebildet und deutlich. Abdomen etwas zusammengedrückt, mit keilförmigem Rücken. Beim Männchen ist das erste Abdominalsegment auf dem Rücken einwärts gebogen. Terebra lang.

Die Gattung *Torymus* Dalm. umfasst über 250 Arten, von denen bisher nur eine Art als Borkenkäferparasit bekannt ist, nämlich *Torymus bohemanni* Thoms.

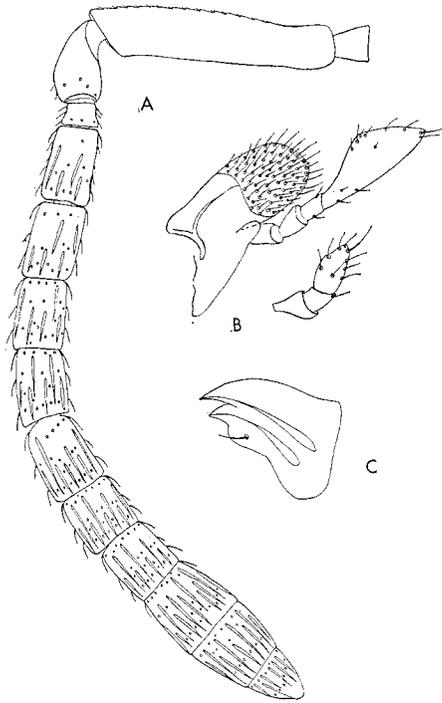


Abb. 23. *Torymus bohemanni* Thoms.  
A. Antenne  
B. Maxillar- und Labialpalpus

C. Rechte Mandibel

### *Torymus bohemanni* Thoms. 1875

Thomson, Hym. Scand. Bd. 4, S. 89, 1875.

♀. Metallisch grün. Scapus und Mundwerkzeuge gelbrot. Beine gelbrot, 1. und 2. Tarsenglied der Mittel- und Hinterbeine blassgelb. Klauenglieder bei allen Beinpaaren dunkelbraun. Tegulae schmutziggelb. Flügelgeäder blassbraun. Stigmalnerv dunkelbraun.

Kopf etwas breiter als Thorax und hinten gerandet. Malarabstand kürzer als die halbe Augenbreite. Antennen (Abb. 23 A) in der Mitte des Gesichts eingelenkt. Abstand zwischen den Antennenbasen kürzer als zwischen Antennenbasis und Auge. Scapus so lang wie die Funiculusglieder 1—3 zusammen. Pedicellus kürzer als das erste Funiculusglied. Ocellen bilden ein stumpfwinkliges Dreieck. Abstand zwischen lateraler Ocelle und Auge grösser als zwischen lateraler und medialer Ocelle. Kopf längsgestreift. Thorax quergestreift. Scutellum mit schuppiger Struktur, hintere Hälfte netzmaschig. Notauli reichen nicht bis zur Basis des Scutellum. Propodeum steil abfallend, mit netzmaschi-

ger Struktur, ovalen Stigmen und wenigen Fimbrien. Abdomen ebenso lang oder länger als der Thorax. Terebra länger als der Körper. Vorderflügel (Abb. 22 A) mit schütterer Behaarung. Speculum postbasale gross. Costalfeld distal mit einzelnen Haaren. (Siehe Abb. 22 und 23)

♂. Wie das Weibchen, aber Antennenglieder quer.

Länge: ♀ 3,5—5,0 mm, ♂ 3,0—4,0 mm.

In Schweden tritt *Torymus bohemanni* Thoms. an einer Anzahl von Lokalen als gewöhnlicher Parasit von *Hylesinus fraxini* Panz. auf. Besonders in Sjöarp, Blekinge, war die Art im Sommer 1957 sehr allgemein, und auf gefällten, von *Hylesinus fraxini* Panz. befallenen Eschenstämmen konnten Mengen von Weibchen bei der Eiablage beobachtet werden. Der lange Legebohrer ermöglicht es dem Weibchen, auch Borkenkäferlarven unter relativ dicker Rinde zu erreichen. Die Terebrae einer Anzahl daraufhin untersuchter Tiere massen von 3,5 bis 5,2 mm.

Das Ei ist nicht bekannt, dürfte aber vom gleichen Typ wie von PARKER (1924) angegeben sein. Dieser Autor teilt mit, dass das Ei von *Torymus* sp. langoval-spulenförmig und ohne jede Mikroskulptur ist.

Die Larve im letzten Stadium besitzt Rückenwulste und einzelne lange Haare; die Mandibeln haben keine Seitenzähne.

Die Art lebt ektoparasitisch und überwintert als Larve.

### Fam. *Cleonymidae*

Diese Familie war früher sehr heterogen, aber im Laufe der Zeit sind verschiedene Gattungen zu anderen Familien gestellt worden, so dass jetzt nur noch wenige Gattungen in der Familie *Cleonymidae* verblieben sind. Viele Autoren betrachten die Familie mehr als eine Unterfamilie der *Pteromalidae*. In Schweden werden die *Cleonymidae* von zwei Gattungen repräsentiert: *Cleonymus* Latr. und *Heydenia* Först. Aus praktischen Gründen wird hier die Stellung als Familie beibehalten; diese lässt sich für schwedische Verhältnisse folgendermassen charakterisieren:

Pronotum mehr oder weniger langgestreckt. Antennen 13- oder 11-gliedrig. Augen von vorne nach hinten gesehen divergierend. Labrum frei und deutlich erkennbar. Mandibeln mit 3 Zähnen. Hintertibien mit 2 Sporen.

Die meisten Arten parasitieren Holzkäfer. Eine Ausnahme ist in Europa *Pannoniella sexramosa* (Erd.), die als Parasit bei *Tetramesa calamagrostidis* (Hed.) auftritt.

Die beiden in Schweden vorkommenden Gattungen lassen sich nach folgender Tabelle unterscheiden:

1. Antennen 11-gliedrig (11171). Clava mit fingerähnlichem Vorsprung. Pronotum nicht besonders lang . . . . . *Cleonymus* Latr.  
 —. Antennen 13-gliedrig (11173). Clava ohne Vorsprung. Pronotum halsartig lang . . . . . *Heydenia* Först.

*Cleonymus* Latr. 1809

Latreille, Gen. Crust. Ins. 4, S. 29, 1809.

Genus Typ: *Diplolepis depressa* Fabr.

Die Gattung wird hier nur deshalb mit aufgenommen, weil eine Art aus *Scolytus scolytus* Fabr. gezogen worden sein soll. In Europa kommen zwei Arten vor, die auch in Schweden gefunden worden sind. In der nearktischen Region gibt es zwei Arten, *C. californicus* Girtl. und *C. nigriclavatus* Girtl., in Afrika die beiden Arten *C. bekiliensis* Risb. und *C. albomaculatus* Heqv. und in Brasilien eine Art, *C. collaris* Spin. Die in Schweden vorkommenden Arten lassen sich folgendermassen unterscheiden:

1. Anellus beim Weibchen und 1. Funiculusglied bei beiden Geschlechtern quadratisch. Länge des Petiolus beim Männchen  $\frac{2}{3}$  der grössten Breite. 5. Tergit beim Weibchen etwas länger als die apikale Breite. Kopf und Thorax mit Bronze glanz . . . . .  
 . . . . . *C. depressus* (Fabr.)  
 —. Anellus und 1. Funiculusglied viel breiter als lang. Länge des Petiolus beim Männchen etwa die Hälfte der grössten Breite. 5. Tergit beim Weibchen viel kürzer als die apikale Breite. Kopf und Thorax ohne Bronze glanz . . . . . *C. obscurus* Walk.

*Cleonymus depressus* (Fabr.) 1798

Fabricius, Ent. Syst. Suppl., S. 231, 1798 (*Ichneumon depressus*)

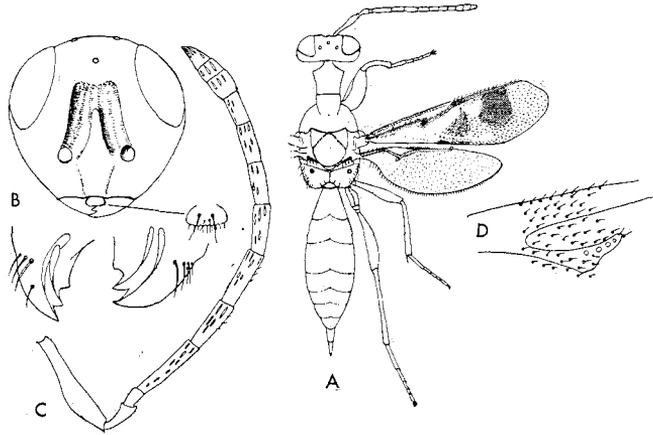
Syn.: *Cleonymus laticornis* (Haliday) Walk., Ent. Mag. 4, 351, 1837.

Kopf dunkel metallisch grün mit Bronze glanz. Das Weibchen hat rotbraune Antennen mit Schattierungen dunklerer oder hellerer Partien, Clava schwarz. Beim Männchen sind die Antennen fast ganz schwarz und metallisch glänzend. Thorax dunkelgrün mit Bronze glanz. Propodeum und Abdomen metallisch glänzend blaugrün, Tergiten bronze glänzend. Beine rotbraun, Mittel- und Hintertarsen dunkler. Hinterhüften zum grösseren Teil von gleicher Farbe wie der Thorax.

Länge: 2,8—4,1 mm.

Diese seltene Art ist in Schweden auf Gotland gefunden worden.

Als Wirtstier wird *Molorchus minor* L. angegeben.

Abb. 24. *Heydenia pretiosa* Först.

A. ♀

B. Vorderansicht des Kopfes

C. Antenne

D. Stigmalader

### *Cleonymus obscurus* Walk

Walker, Ent. Mag. 4, 352, 1837.

Syn.: *Cleonymus depressus* Thoms. (nec Fabricius 1798), Hym. Scand. 5, S. 5—6, 1878.*Cleonymus thomsoni* Erd., Ann. hist.-nat. Mus. Nat. Hung., Ser. Nov. 8, S. 361, 1957.

Kopf dunkel blaugrün. Thorax, Propodeum und Abdomen dunkel blaugrün. Beine rotbraun, Hüften zum grösseren Teil von gleicher Farbe wie Thorax. Antennen gefärbt wie bei *C. depressus* (Fabr.).

Länge: 3,0—4,8 mm.

In Schweden gefunden auf Gotland und Gotska Sandön.

In Frankreich ist die Art aus *Scolytus scolytus* Fabr. gezogen worden, in der Tschechoslowakei aus *Hylesinus toranio* Bern. Die auf Gotska Sandön gefangenen Exemplare sassen auf *Corylus*.

### *Heydenia* Först. 1856

Förster, Hym. Stud. 2, S. 49, 1856.

Körperform (Abb. 24 A) schlank. Augen gross und nackt. Antennen, 11/13, (Abb. 24 C) unterhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Toruli deutlich begrenzt. Scapus lang. Pedicellus etwas länger als Anellus. Funiculus 7-gliedrig, Clava 3-gliedrig. Wenige Rhinarien. Vorderrand des Clypeus leicht gebogen (Abb. 24 B) Labrum (Abb. 24 B) frei. Mandibeln (Abb. 24 B) mit 3 Zähnen. Thorax mit halsartig ausgezogenem Pronotum. Notauli unvollständig, nur vorne deutlich. Propodeum gross, mit medialer Carina. Vorderschenkel auf der Unterseite mehr oder weniger deutlich gebuchtet. Mittel-

tibien mit einem kurzen Sporn von einem Viertel der Länge des ersten Tarsengliedes. Terebra sichtbar. Vorderflügel (Abb. 24 D) mit kurzer Stigmalader. Speculum und Basalzelle zusammenfliessend.

Diese Gattung ist kürzlich von BOUČEK (1958) und von HEQVIST (1957) behandelt worden. Sie umfasst eine Art, *H. pretiosa* Först., aus der palaearktischen Region, eine Art, *H. unica* Cook & Davis, aus der nearktischen Region und zwei Arten, *H. natalensis* (Westw.) und *H. seyrigi* (Risb.), aus der äthiopischen Region. Eine nahestehende Gattung, *Paraheydenia* Cam. mit zwei Arten, kommt in Australien vor. Soweit bekannt scheinen alle Arten Ipidenparasiten zu sein.

Genus Typ: *Heydenia pretiosa* Först.

### *Heydenia pretiosa* Först. 1856

Förster, Hym. Stud. 2, S. 49, 1856.

Syn.: *Heydenia excellens* Wachtl, Wien. Ent Ztg. 8, 89—91, 1889.

*Lycisca silvestrii* Russo, Boll. Lab. Ent, Agr Portici 2, 195—205, 1939.

♀. Grundfarbe dunkelblau bis violett, im Gesicht und auf Pronotum, Scutum und Scutellum mit Einmischung von goldgelb, grün und rot. Scapus rotbraun, auf der Dorsalseite dunkelbraun. Funiculus schwarzbraun bis schwarz. Vorderbeine: Schenkel blauschwarz, Schienen an Basis und Spitze rotbraun, dazwischen blauschwarz, 1. Tarsenglied gelb-gelbrot, nächstes Glied rotbraun, die anderen Tarsenglieder blauschwarz. Mittel- und Hinterbeine rotbraun mit blauviolettem Glanz, der bei grossen Exemplaren stärker ist; 1. und 2. Tarsenglied weisslichgelb, bei kleinen Exemplaren rein weiss. Vorderflügel mit rotbraunem Geäder. Ein dunkler Fleck an der Basis und Spitze des Parastigma. Unter dem Parastigma ein dreieckiger, schwach brauner Fleck, bei der Stigmalader ein ebensolcher grosser, kräftiger Fleck. Die Intensität der Flecken variiert mit der Grösse der Tiere; bei kleinen Exemplaren sind sie schwach rauchig, bei grossen stärker gefärbt.

Bezüglich der Morphologie stimmt die Art mit der Gattungsbeschreibung überein. Punktierung hexagonal mit Punkten von mittlerer Grösse, auf dem Abdomen sehr schwach.

♂. Dem Weibchen ähnlich, aber Beine mehr rotbraun gefärbt.

Länge: ♀ 3,8—4,3 mm, ♂ 3,0—5,5 mm.

Die Art ist in Bezug auf Grösse, Färbung und Morphologie sehr variabel. BOUČEK (1958) hat die Form der Vorderschenkel bei den Männchen untersucht, die besonders stark variiert.

*H. pretiosa* Först. kommt in grossen Teilen Europas vor. Sie ist gefunden worden in Russland, der Tschechoslowakei, Ungarn, Österreich, Deutschland, Italien und Frankreich sowie in Schweden und

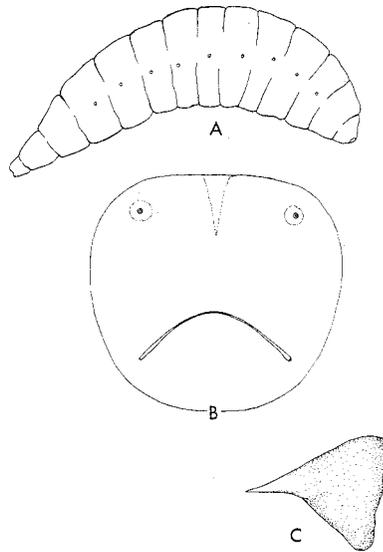


Abb. 25. *Heydenia pretiosa* Först.

A. Ausgewachsene Larve von der Seite  
B. Vorderansicht des Kopfes

C. Mandibel

Finnland (Funde des Verf.). Die schwedischen Funde stammen aus Skåne, Östergötland, Södermanland, Uppland und Närke.

Der hauptsächliche Wirt scheint *Blastophagus minor* Htg. zu sein, doch ist die Art auch aus folgenden anderen Wirtsarten gezogen worden: *Scolytus ratzeburgi* Jans., *Sc. pygmaeus* Fabr., *Sc. multistriatus* Marsh., (aus der gleichen Ulme schlüpfen *Magdalis armigera* Geoffr. und Cerambycidenarten), *Hylesinus fraxini* Panz., *H. toranio* Bern., *Phloeotribus scarabaeoides* Bern., *Ips typographus* L., *Ips acuminatus* Gyll. und *Pityokteines vorontzovi* Jac. Ausserdem wird *Phaenops cyanea* F. als Wirt angegeben (GYÖRFY 1946).

Die Art hat sich als lokal recht allgemein herausgestellt. Die Imagines zeigen sich im Juli. Sie haben eine sehr charakteristische Art zu laufen, die an die Tyliden (Dipteren) erinnert.

Die Eiablage ist nur einmal beobachtet worden. Nach eigenen Beobachtungen dauert die Eiablage 5 Minuten. Das Ei ist unbekannt. Die Larve (Abb. 25 A und B) ist schmutzig weiss und ganz kahl, die Mandibeln haben nur einen langen und spitzen Zahn (Abb. 25 C).

Örtlich in Skåne betrug die Parasitierung bis zu 2 %. Man darf die Bedeutung der Art als Parasit im allgemeinen als gering einschätzen. Nach SOKANOWSKY (1936) war *H. pretiosa* Först. in Russland im Gouvernement Wladimir ein wichtiger Parasit bei *Ips acuminatus* Gyll.

**Fam. Pteromalidae**

Dies ist die grösste und taxonomisch schwierigste Familie der *Chalcidoidea*. Die Aufteilung in Unterfamilien ist völlig fliessend, und es ist noch viel Arbeit erforderlich, bis sich eine befriedigende Einteilung bewerkstelligen lässt. Aus praktischen Gründen wird hier die Familie nicht in Unterfamilien aufgeteilt, sondern alle Gattungen werden behandelt, als ob sie zusammen gehörten. Eine Gruppierung soll aber doch kurz berührt werden, nämlich die von FERRIÈRE (1948) aufgestellte Unterfamilie *Cheiopachinae*. In dieser Unterfamilie wurden praktisch alle Gattungen untergebracht, in denen Arten vorkommen, welche bei Borkenkäfern parasitieren. Dies war allerdings nichts völlig Neues, denn schon THOMSON (1878) hatte einen grossen Teil dieser Gattungen in dem Untertribus *Chiropachides* zusammengeführt. Diese Unterfamilie ist aus praktischen Gesichtspunkten insofern annehmbar, als sie gerade die Borkenkäferparasiten umfasst, aber andererseits sind hierhin verschiedene heterogene Gattungen gestellt worden wie *Perniphora* Ruschk., *Xiphydriophagus* Ferr., während eine Gattung wie *Roptrocerus* Ratz. trotz näherer verwandtschaftlicher Beziehungen nicht zu den *Cheiopachinae* gestellt worden ist. Nach einer Ausstossung heterogener Gattungen und einer Überführung anderer könnte man die Gruppe als Tribus *Cheiopachini* beibehalten. Ich werde die Systematik der *Pteromalidae* in einem anderen Zusammenhang behandeln.

Angehörige der Familie *Pteromalidae* parasitieren bei praktisch allen Insektengruppen. Auch Imaginalparasiten kommen vor. Die Lebensweise ist nur bei wenigen Arten bekannt, und hier können alle, die mit der Aufzucht von Insekten arbeiten, wesentliche Beiträge zur Kenntnis dieser Familie liefern.

Bestimmungstabelle über die bei Borkenkäfern lebenden Arten.

1. ♀ mit 9-, ♂ mit 10-gliedrigen Antennen. Notauli vollständig.  
Zwischen den Antennenbasen ein mehr oder weniger kräftiger Kiel . . . . . *Cerocephala* Westw.
- Antennen 13-gliedrig (Ausnahme ♀ von *Rhaphitelus* mit 11 Gliedern) . . . . . 2.
2. *Terebra* lang, hervortretend . . . . . *Roptrocerus* Ratz.
- *Terebra* kaum sichtbar . . . . . 3.
3. Kopf transvers. Vertex ohne Rand. Antennenfurchen mehr oder weniger deutlich. Antennen in der Mitte oder fast in der Mitte des Gesichts eingelenkt. Antennenformel 11263 (Ausnahme ♀ von *Rhaphitelus* mit 11243). Vorderschenkel mehr oder weniger verdickt. Flügel im allgemeinen mit dunklen Flecken und gelegent-

- lich mit verdicktem Marginalnerv und Stigma. Notauli unvollständig. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen ..... 4.
- Kopf nicht transvers. Antennenfurchen kommen vor oder fehlen. Vorderschenkel nicht besonders verdickt. Flügel ohne Flecken. Notauli vollständig oder unvollständig. Verschiedene Anzahl von Zähnen in den beiden Mandibeln oder je vier Zähne (*Macromesus* Walk. mit je 3 Zähnen in beiden Kiefern) ..... 11.
4. Hintertibien mit 2 Sporen ..... 5.
- Hintertibien mit einem Sporn ..... 6.
5. Vorderschenkel mit einem Ausschnitt distal auf der Unterseite. Clypeus mit geradem Vorderrand ..... *Cheirpachys* Westw.
- Vorderschenkel ohne Ausschnitt distal auf der Unterseite. Clypeus mit 2 Zähnen am Vorderrand ..... *Acrocormus* Först.
6. Pronotum mit deutlich abgesetztem Rand ..... 7.
- Pronotum ohne deutlich abgesetzten Rand ..... 9.
7. Marginalader deutlich verdickt. ♀ mit 11-gliedrigen Antennen. ♂ normal 13 Antennenglieder. Stigmalader so lang wie die Marginalader oder länger ..... *Rhaphitelus* Walk.
- Marginalader nicht verdickt. Beide Geschlechter normalerweise mit 13-gliedrigen Antennen. Stigmalader kürzer als Marginalader ..... 8.
8. Kopf kurz, breiter als der Thorax. Kurze, robuste Arten. Abdomen kurz, von der Seite gesehen dreieckig. Basaler Teil der Vorderflügel kahl ..... *Tomicobia* Ashm.
- Kopf nicht auffallend kurz. Schlankere und gestrecktere Arten. Abdomen langgestreckt, konisch. Basalzelle und Speculum kommen vor ..... *Dinotiscus* Ghesq.
9. Marginalnerv verdickt ..... *Metacolus* Först.
- Marginalnerv nicht verdickt ..... 10.
10. Kopf auffallend kurz. Kurze und mehr robuste Art. Abdomen kurz und etwas seitlich zusammengedrückt. Vorderflügel mit nacktem basalen Teil ..... *Karpinskiella* Bouč.
- Kopf nicht auffallend kurz. Schlankere Arten. Abdomen gestreckt und konisch. Vorderflügel mit Basalzelle und Speculum ..... *Rhopalicus* Först.
11. Notauli vollständig. Pronotum lang, ohne deutlichen Rand. Hintertibien mit 2 Sporen. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen ..... 12.
- Notauli vollständig oder nur vorne angedeutet. Pronotum von unterschiedlichem Aussehen. Hintertibien mit einem Sporn. Ein Kiefer mit 3 und einer mit 4 Zähnen oder beide Kiefer mit 4 Zähnen ..... 13.

12. Antennenfurchen fehlen. Stigma gross . . . . . *Macromesus* Walk.  
 —. Tiefe Antennenfurchen. Stigma normal . . . . *Perniphora* Ruschk.
13. Notauli fast vollständig. Nucha ausgebildet. Scutellum mit Frenum. Speculum und Basalzelle gehen in einander über. Beide Mandibeln mit 4 Zähnen. Abdomen oval, fast rund, etwas zusammengedrückt . . . . . *Nasonia* Ashm.  
 —. Notauli vorne nur angedeutet. Basalzelle nackt, gelegentlich durch eine Haarreihe vom Speculum abgegrenzt. Linke Mandibel mit 3, rechte mit 4 Zähnen. Abdomen mehr oder weniger ausgezogen, konisch . . . . . *Mesopolobus* Westw.

### *Macromesus* Walk. 1848

Walker, List of the Hymenopterous Insects in the Collection of the British Museum — Part 2. — Chalcidites. Additional Species. S. 161—162. London 1848.

Syn.: *Wesenbergia*, Kryger, Ent. meddels. 22, 360—362, 1943.

Erinnert an *Dinotiscus eupterus* (Walk.). Langgestreckt, Kopf breiter als Thorax. Männchen 13-gliedrige Antennen, 11173, Weibchen 12-gliedrige, 11172. Die Antennen sind auf einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Vorderrand des Clypeus gerade und ohne Zähne. Thorax lang, Pronotum abgerundet. Notauli undeutlich, parallel mit ihrem Verlauf je eine breite Furche. Scutellum gross, Postscutellum deutlich. Mikroskulptur grossmaschig, Postscutellum mit hexagonaler Punktierung. Propodeum kurz, mit medialer Carina. Abdomen subsessil und langgestreckt. Vorderflügel gross mit grossem Speculum. Marginalader länger als Postmarginalader. Stigmalader kurz, mit grossem Stigma. Beine schlank, beim Weibchen mit 5, 4 und 5 Tarsengliedern, beim Männchen dagegen 5, 5 und 5. Hintertibien mit 2 Sporen. Sporn der Vorderbeine an der Spitze gespalten.

Genus Typ: *M. amphiretus* Walk.

Die Gattung *Macromesus* Walk. mit einer bisher bekannten Art wurde 1848 von WALKER beschrieben.<sup>1)</sup> Als KRYGER (1943) die Gattung *Wesenbergia* beschrieb, war er nicht sicher hinsichtlich ihrer Einordnung, stellte sie aber in die Nähe der *Torymidae*. Hier passt sie jedoch nicht hin, da ihre Hinterhüften kürzer als die Vorderhüften sind. Ihre Verwandtschaft mit *Dinotiscus* Ghesq. ist nur scheinbar; von dieser Gattung weicht sie durch das abgerundete Pronotum, die andere Form des Propodeum, die Bedornung der Vordertibien und die verschiedene Anzahl der Antennen- und Tarsenglieder bei Männchen und Weibchen

<sup>1)</sup> Kürzlich ist eine weitere Art, *M. americanus* Hedqv., von U.S.A. beschrieben worden.

ab. *Macromesus* Walk. unterscheidet sich in so vielen Punkten von anderen Gattungen der Familie *Pteromalidae*, zu der sie zu stellen ist, dass die Aufstellung einer eigenen Unterfamilie berechtigt erscheint; hierfür hat sich GRAHAM (1959) entschieden. Aus praktischen Gründen könnte man die Gattung in die Unterfamilie *Cheirpachinae* einordnen, welche bei Holzinsekten parasitierende Arten umfasst.

### *Macromesus amphiretus* Walk. 1848

Walker, List of the Hymenopterous Insects in the Collection of the British Museum — Part 2. — Chalcidites. Additional Species. S. 161—162, London 1848.

Syn.: *Wesenbergia occulta* Kryg., Ent. Meddels. 22, 360—362, 1943.

♀. Kopf und Thorax metallisch grünblau, Gesicht violett. Abdomen blauschwarz. Kiefer und Palpen braun. Antennen dunkelbraun mit heller braunem Scapus. Beine gelbbraun, Hüften und Schenkel dunkler. Flügelgeäder schmutziggelb. Der ganze Körper ist mit einzelnen schmutzigweissen Haaren bedeckt.

Kopf halbkugelförmig. Antennen auf einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt (Abb. 27 D). Scapus kurz, reicht nicht bis zur mittleren Ocelle. Pedicellus kürzer als das 1. Funiculusglied. Funiculusglieder 2 bis 7 gleich lang. Clava 2-gliedrig. Wenige und lange Sensorien, in einer Reihe angeordnet. Die Ocellen bilden ein stumpfwinkliges Dreieck, Abstand zwischen lateraler Ocelle und Auge ebenso gross wie Abstand zwischen lateraler und medialer Ocelle. Malarabstand so gross wie die Breite des Auges. Vorderrand des Clypeus gerade und ohne Zähne (Abb. 27 D). Oberhalb der Antennenbasis eine schwache Vertiefung. Linke und rechte Mandibel (Abb. 27 C) mit je 3 Zähnen. Pronotum abgerundet. Mesoscutum kurz, kürzer als Scutellum. Notauli undeutlich, parallel mit ihrem Verlauf je eine breite Furche. Postscutellum gross. Propodeum (Abb. 27 G) kurz, mit medialer Leiste, ovalen Stigmen und einzelnen Fimbrien. Abdomen lang,  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie Kopf und Thorax zusammen. Mikroskulptur auf Kopf und Thorax grossmaschig, Postscutellum mit hexagonaler Punktierung, Propodeum fast glatt. Terebra etwas hervorstehend. Flügel (Abb. 26) reichen über das Ende des Abdomens heraus. Vorderflügel mit grossem Speculum; Speculum probasale von Speculum postbasale durch eine Borstenreihe getrennt. Marginalader etwas länger als die Postmarginalader und mit langen Borsten versehen. Stigmaler (Abb. 26) kurz, mit grossem Stigma. Flügel verhältnismässig

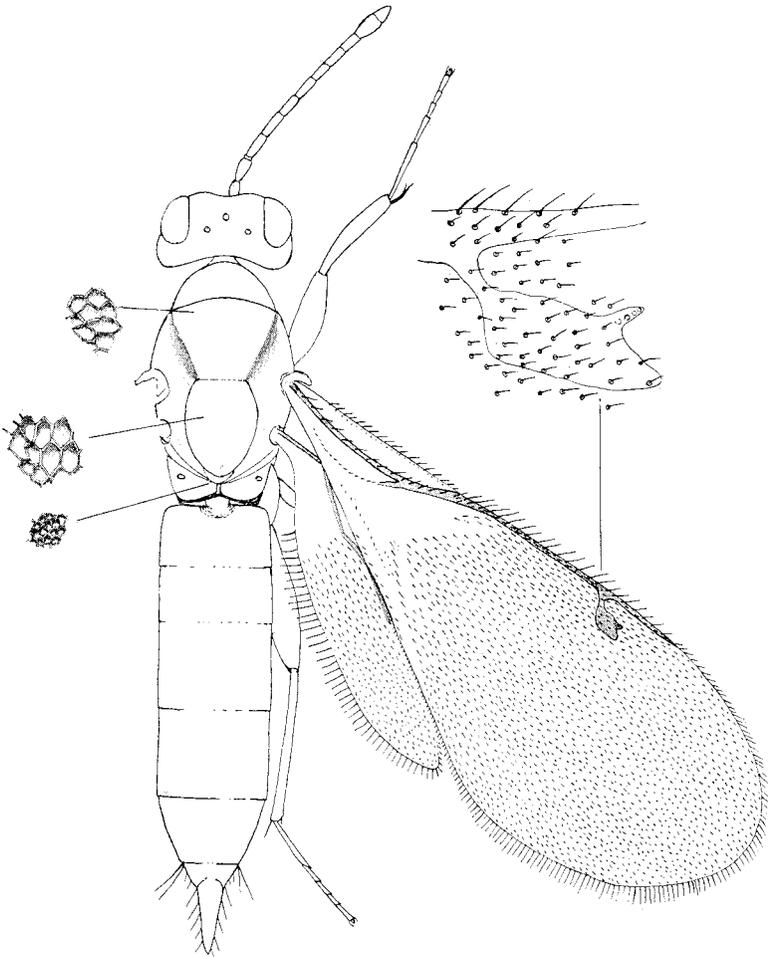


Abb. 26. *Macromesus amphiretus* Walk. ♀

dicht behaart. Beine lang. 1. Tarsenglied der Vorderbeine fast so lang wie die Tibia. Vordertibia (Abb. 27 B) mit einer Reihe von Dornen, Sporn an der Spitze gespalten. Vordercoxa so lang wie die Tibia. 1. Tarsenglied der Mittelbeine länger als die übrigen Tarsenglieder. Hintertibia mit einer Reihe von Borsten und 2 Sporen (Abb. 27 A).

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen, aber mit mehr langgestreckten Funiculusgliedern (Abb. 27 E) und 3-gliedriger Clava; alle Tarsen 5-gliedrig. (Teil des männlichen Genitalapparates, siehe Abb. 27 F.)

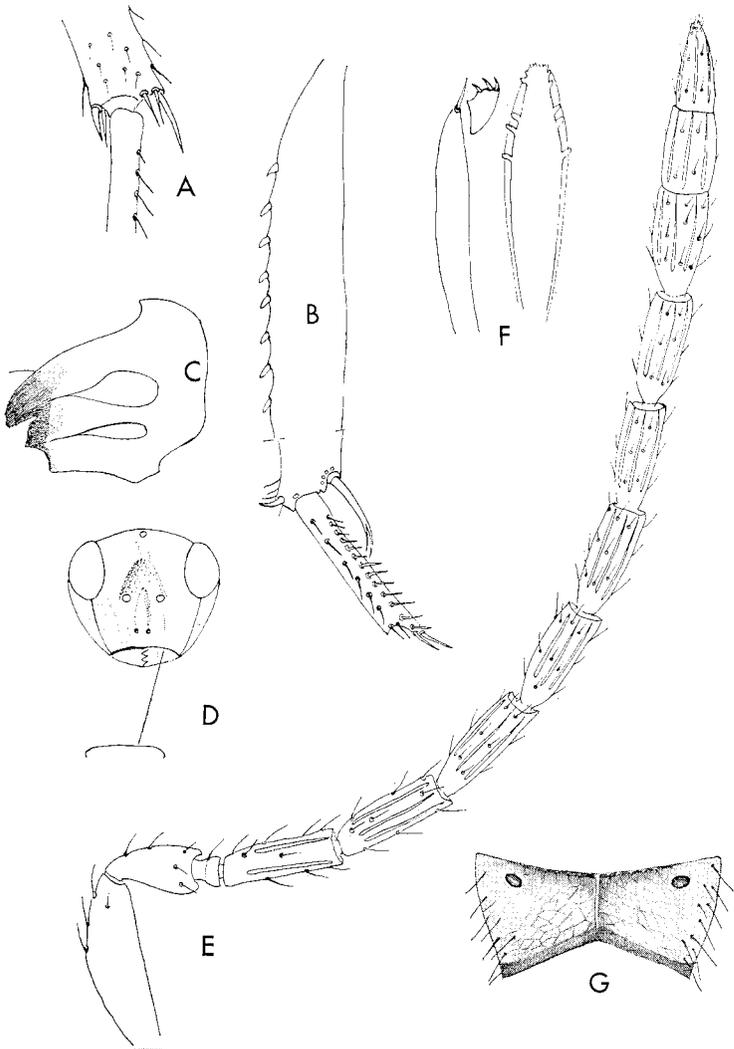


Abb. 27. *Macromesus amphiretus* Walk.

A. Hintertibia mit Sporen

B. Vordertibia und erstes Tarsenglied

C. Mandibel

D. Vorderansicht des Kopfes

E. Antenne ♂

F. Teil des männlichen Genitalapparates

G. Propodeum

Länge: ♀ 2,4—2,5 mm, ♂ 2,0 mm (nach KRYGER ♀ 2,5 mm, ♂ 2,1 mm).

Bisher nur in Dänemark, England, Finnland (EH. Hattula, 1956 leg. M. Nuorteva) und Schweden gefunden. Die Art ist aus *Phthorophloeus spinulosus* Rey. gezogen worden.

*Roptrocerus* Ratz. 1848

Ratzburg, Ichn. d. Forstins. II, S. 209, 1848. Nomen conservandum, Int. Conn. Zool. Nomencl. 1957,

Syn.: *Rhoptrocerus* Dalla Torre, Cat. Hym. 5, S. 98, 1898.

*Pachyceras* Ratz., Ichn. d. Forstins. I, S. 217, 1844 (unterdr.)

Antennen unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorder-  
rand der Augen eingelenkt, mit 13 Gliedern, 11353. Funiculus kurz  
und kompakt; Glieder mit wenigen Sensillen, auf jedem Glied in einer  
Reihe angeordnet. Rechte und linke Mandibel mit je 3 Zähnen. Unte-  
rer Teil des Gesichts (hauptsächlich unterhalb einer Linie zwischen  
den Antennenbasen) mit groben Punkten. Clypeus schwach gerundet  
oder Vorderrand schwach einwärts geschwungen. Pronotum etwas  
verlängert, hinten abgerundet. Notauli reichen halbwegs bis zur Basis  
des Scutellum. Propodeum kurz, mit schwacher Mittelleiste und un-  
deutlichen Seitenfurchen. Stigmen gross und oval, zahlreiche Fim-  
brien. Abdomen langgestreckt, Terebra lang. Flügel mit offener Basal-  
zelle und kleinem Speculum. Marginalader ebenso lang wie Postmargi-  
nalader. Hintertibien mit einem Sporn.

Genus Typ: *R. xylophagorum* Ratz.

Die Gattung umfasst 6 Arten; 4 davon kommen in der palaearktischen  
Region vor: *R. xylophagorum* Ratz., *R. mirus* (Walk.), *R. brevi-  
cornis* Thoms. und *R. typographi* Györfi. In der nearktischen Region  
kommen *R. rectus* Prov. und *R. xylophagorum* Ratz. vor. Von der  
orientalischen Region ist eine Art *R. sulcatus* Waterst. beschrieben  
worden. Eine andere Art, *R. testaceiventris* Motsch., gehört nicht zu  
dieser Gattung; sie unterscheidet sich u. a. durch 9-gliedrige Antennen.

Drei der palaearktischen Arten sind in Schweden gefunden worden,  
nämlich *R. xylophagorum* Ratz., *R. mirus* (Walk.) und *R. brevicornis*  
Thoms. Sie lassen sich mit Hilfe der folgenden Tabelle unterscheiden.

♀ ♀.

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1. Basis des Abdomen rotbraun-braun . . . . .   | <i>R. mirus</i> (Walk.)      |
| — Basis des Abdomen nicht rotbraun-braun . . . . .  | 2.                           |
| 2. Antennen ungefähr zwischen der Mitte der Augen eingelenkt.<br>Terebra mit einzelnen, abstehenden Haaren    | <i>R. brevicornis</i> Thoms. |
| — Antennen deutlich unter der Mitte der Augen eingelenkt. Terebra<br>nur an der Spitze mit abstehenden Haaren | <i>R. xylophagorum</i> Ratz. |

♂ ♂.

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Basis des Abdomen deutlich gelbbraun (1.—2. Segment). Flügel<br>mit gelblichem Grundton . . . . . | <i>R. mirus</i> (Walk.) |
| — Basis des Abdomen nicht gelbbraun oder nur mit schwacher An-                                       |                         |

- deutung in der Mitte des 2. Segmentes. Flügel hyalin oder mit schwachem Schatten in der Mitte der Scheibe ..... 2.
2. Funiculusglieder der Antennen langgestreckt, wenigstens doppelt so lang wie breit. Grosse Art ..... *R. xylophagorum* Ratz.
- . Antennen mit kurzen, fast quadratischen Funiculusgliedern. Kleine Art ..... *R. brevicornis* Thoms.

*Roptrocerus mirus* Walk. 1834

Walker, Ent. Mag. 2, 351, 1834 (*Amblymerus m.*)

Syn.: *Pachyceras janssoni* Hedqv., Ent. Tidskr. 76, 84—85, 1955.

♀. Schwarz mit eingesprengtem Blau, Grün und Rot. Toruli und Scapus rotgelb, Rest der Antennen dunkelbraun. Tegulae und Basis des Abdomen rotgelb. Apikale Teile von Coxa, Femur, Tibia und Tarsus rotgelb, Schenkel gelegentlich etwas dunkler. Klauenglied rotbraun. Flügel mit gelblichem Grundton. Flügelgeäder gelblich. Kopf (Abb. 29 C) höher als breit. Antennen (Abb. 30 B) 13-gliedrig, 11353, unmittelbar unter einer Linie durch die Mitte der Augen eingelenkt. Oberhalb der Antennenbasis eine Vertiefung. Unterhalb der Antennenbasis eine erhöhte, kissenartige Partie. Vorderrand des Clypeus (Abb. 29 C) etwas gebogen. Augen rund-oval mit einzelnen, kleinen Borsten. Malarabstand so gross wie die Breite des Auges. Punktierung in Form einer feinmaschigen Netzskulptur, unter einer Linie zwischen den Antennenbasen mit einzelnen, groben Punkten. Die einzelnen, groben Punkte sind längs der Nähte um den Clypeus am zahlreichsten. Maxillarpalpen siehe Abb. 30 D. Thorax mit feinmaschiger Netzskulptur. Terebra so lang wie das halbe Abdomen, mit einzelnen, langen Haaren. Hinterhüften siehe Abb. 29 D. Flügel mit grossem Basalfeld und kleinem Speculum (Abb. 31 F). Stigmalader fast so lang wie Postmarginalader, Stigma langgestreckt (Abb. 31 G).

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen, aber mit helleren Beinen und nicht so kompakt verbundenen, gestreckteren Funiculusgliedern. Geschlechtsanhänge siehe Abb. 32 B.

Länge: ♀ 2,0—3,5 mm, ♂ 2,0—2,5 mm.

Die Art ist *R. xylophagorum* Ratz. und *R. brevicornis* Thoms. sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von diesen vor allem durch die rotbraune Basis des Abdomen.

Die schwedischen Funde stammen aus Blekinge, Östergötland, Närke, Södermanland, Uppland, Dalarna, Jämtland und Lycksele Lappmark.

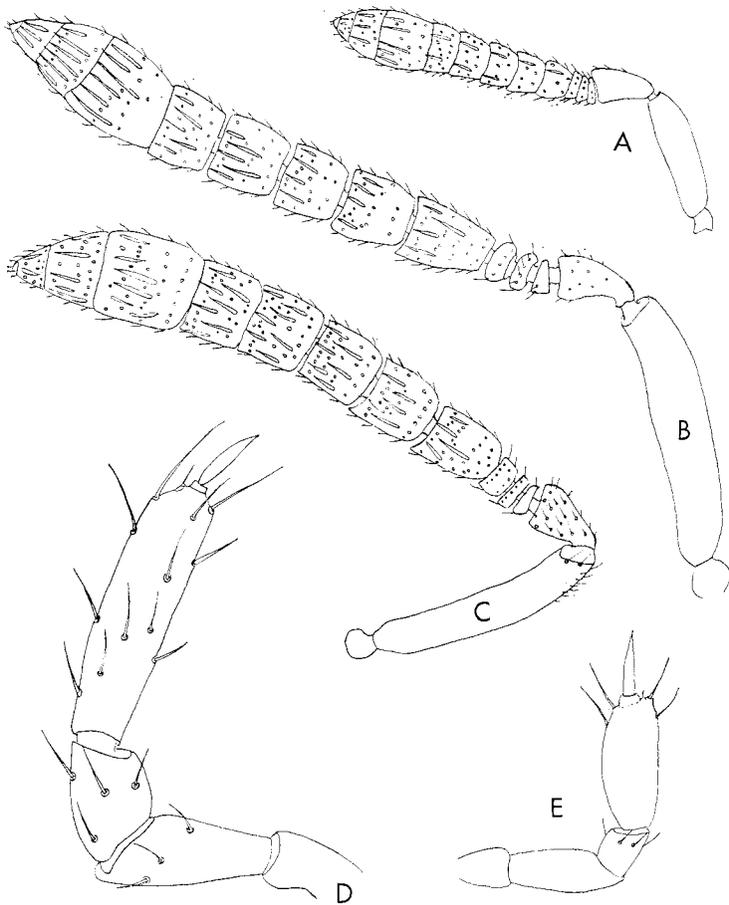


Abb. 30. A. *Roptrocerus brevicornis* Thoms., Antenne ♀  
 B. " *mirus* (Walk.), Antenne ♀  
 C. " *xylophagorum* Ratzb., Antenne ♀  
 D. " *mirus* (Walk.), Maxillarpalpus  
 E. " *brevicornis* Thoms., Maxillarpalpus

*R. mirus* (Walk.) soll an Borkenkäfern in Laubbäumen leben. Nach GYÖRFI (1952) ist sie aus *Scolytus intricatus* Ratz. und *Scolytus mali* Bechst. gezogen worden. Meine eigenen Einsammlungen und Zuchten ergaben, dass sie auch Borkenkäfer an Nadelbäumen befällt; so habe ich sie aus *Ips typographus* L. erhalten. HANSON (1940) gibt Larven von *Blastophagus* als Wirt an.

Die Lebensweise ist nicht näher bekannt. Die Art scheint später im Sommer aufzutreten als *R. xylophagorum* Ratz.

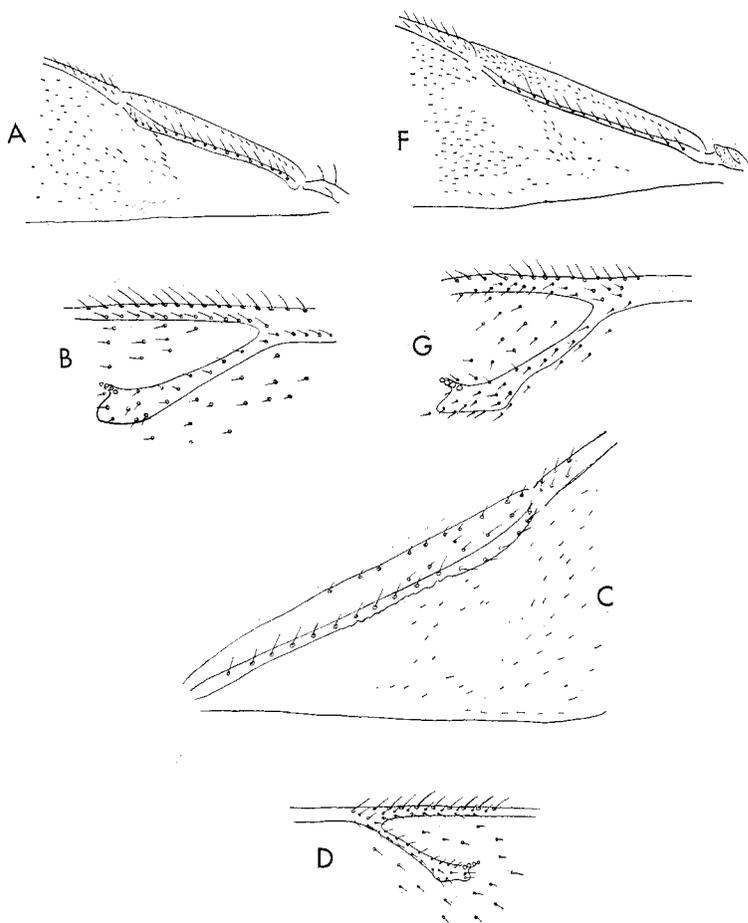


Abb. 31. *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb. *Roptrocerus mirus* (Walk.)  
 A. Basaler Teil des Vorderflügels F. Basaler Teil des Vorderflügels  
 B. Stigmalader G. Stigmalader  
*Roptrocerus brevicornis* Thoms.  
 C. Basaler Teil des Vorderflügels  
 D. Stigmalader

***Roptrocerus brevicornis* Thoms. 1878**

Thomson, Hym. Scand. Bd. 5, S. 85, 1878.

♀. Kopf metallisch grünblau. Scapus rotgelb, Rest der Antennen braun, Clava dunkelbraun. Thorax metallisch blaugrün, Propodeum mehr oder weniger violett. Abdomen dunkelbraun-schwarz. Beine gelb-

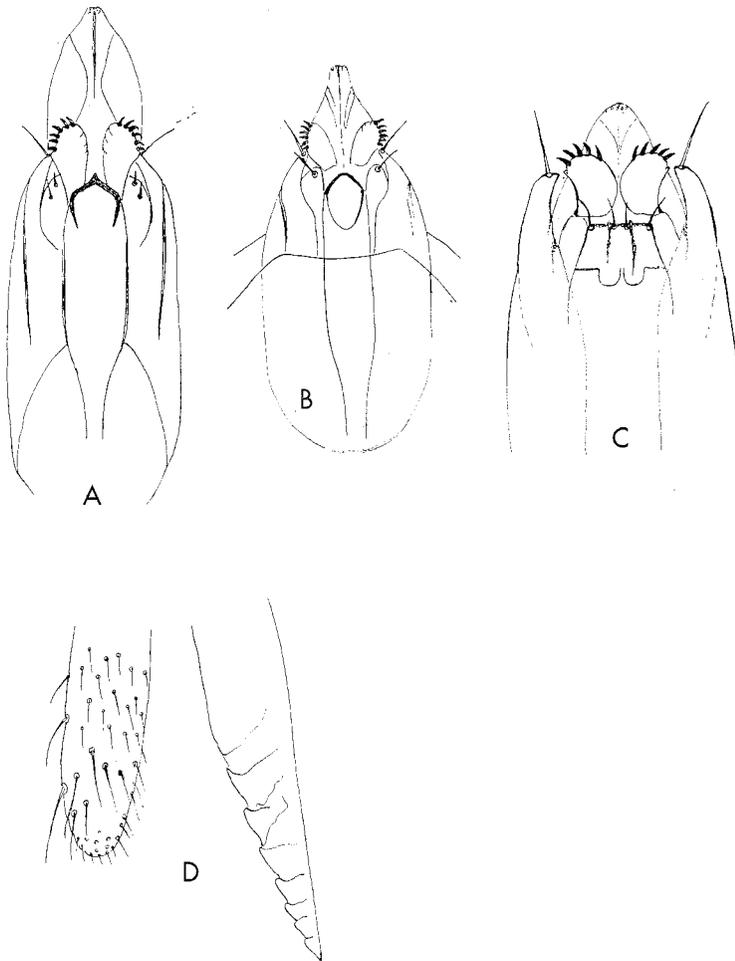


Abb. 32. A. *Roptrocerus xylophagorum* RatLb. ♂, Ventralansicht des Genitalapparates  
 B. " *mirus* (Walk.) ♂, Ventralansicht des Genitalapparates  
 C. " *brevicornis* Thoms. ♂, Ventralansicht des Genitalapparates  
 D. " *xylophagorum* Ratzb. ♀, Spitze der Terebra

rot, mit mehr oder weniger dunkleren Schenkeln; auch die Klauenglieder etwas dunkler. Flügel hyalin, Flügelgeäder blass gelbbraun.

Kopf (Abb. 29 E und 29 H) ebenso breit wie hoch. Antennen (Abb. 30 A) kurz, deutlich auf einer Linie durch die Mitte der Augen eingelenkt. Funiculusglieder kompakt miteinander verbunden und zunehmend breiter werdend bis zum 1. Glied der Clava, das das breiteste Antennenglied ist. Anellusglieder gleichgross. Vorderrand des Clypeus

(Abb. 29 E) gerade. Mandibeln (Abb. 29 G). Punktierung in Form einer feinmaschigen Netzskulptur mit einzelnen groben Punkten auf der unteren Hälfte des Gesichts. Malarabstand kaum so gross wie die Breite des Auges. Maxillarpalpen (Abb. 30 E) mit wenigen Borsten. Pronotum kurz abgerundet. Terebra von der Länge des halben Abdomen und mit langen, recht vereinzelt sitzenden, abstehenden Haaren. Hinterhüften mit einer kurzen Borstenreihe (Abb. 29 F). Vorderflügel hyalin, mit feiner, schütterer Behaarung. Basalfeld gross, von dem ziemlich grossen Speculum abgegrenzt (Abb. 31 C). Costalfeld mit einzelnen Haaren. Stigmalader (Abb. 31 D) ebenso lang wie Postmarginalader und mehr als halb so lang wie die Marginalader. Stigma langgestreckt (Abb. 31 D).

♂. Ähnlich dem Weibchen, aber Beine blasser gefärbt. Funiculusglieder der Antennen nicht so kompakt verbunden und fast quadratisch, von braunschwarzer Farbe. Behaarung der Flügel deutlicher. Genitalanhänge siehe Abb. 32 C.

Länge ♀ 1,8—2,5 mm, ♂ 1,5—2,0 mm. (NUORTEVA (1957) gibt für ♀ 2,5—3,8 mm und für ♂ 1,3—3,0 mm an.)

Diese Art scheint eine nördliche Verbreitung zu haben und kommt in Finnland, Russland und Schweden vor. In Schweden ist sie von Skåne bis Lappland gefunden worden. THOMSONS Typexemplare stammen aus Dalarna.

*R. brevicornis* Thoms. scheint an die Kiefer gebunden zu sein; in der Literatur werden folgende Borkenkäferarten als Wirtstiere angegeben: *Blastophagus piniperda* L., *B. minor* Hart. und *Ips acuminatus* Gyll. Ich selbst habe sie meist bei *Pityogenes quadridens* Hart. und *P. bidentatus* Hbst. erhalten. BELANOVSKIJ (1930) hat eine lange Liste von Wirtstieren, aber verschiedene Wirte in dieser Liste sollten durch Zuchten bestätigt werden. Bei demselben Autor sind Larve und Puppe beschrieben und abgebildet.

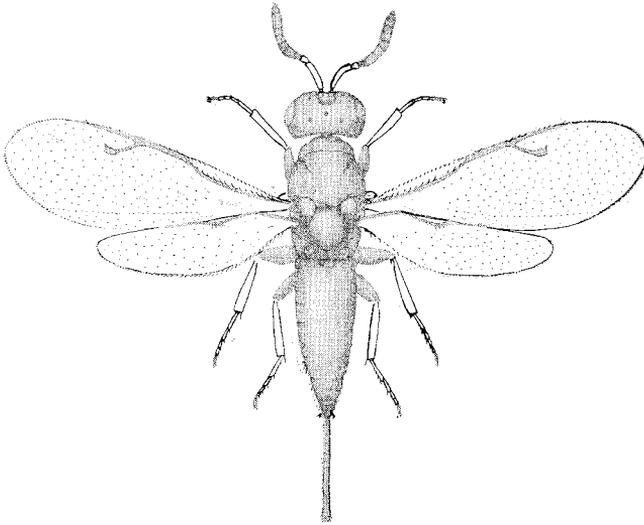
### *Roptrocerus xylophagorum* Ratz. 1844

Ratzeburg, Ichn. d. Forstins. Bd. I, S. 218, 1844.

Syn.: *Pachyceras eccoptogastris* Ratz., *ibid.*, Bd. I, S. 218, 1848.

*Platygerrius* ? *scolyti* Ashm., Amer. Ent. Soc. Trans. 21, 335, 1894.

♀. Blauschwarz mit bronzenem und grünem Glanz. Scapus gelbrot, Rest der Antennen braunschwarz. Apikale Teile von Coxa, Trochanter, Femur, Tibia und Tarsus gelbrot. Schenkel und Klauenglied dunkler.

Abb. 28. *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb. ♀

Coxa mit violetterm Glanz. Abdomen blauschwarz-schwarz. Flügel vollkommen hyalin, Geäder gelbbraun. Terebra braun.

Kopf (Abb. 29 A) ebenso breit wie hoch. Antennen (Abb. 30 C) unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Funiculus kompakt, 3. Anellusglied so lang wie das 1. und 2. Anellusglied zusammen. Malarabstand kaum so lang wie die Breite des Auges. Augen sehr klein, mit einzelnen Haaren. Feinmaschige Netzskulptur mit einzelnen, groben Punkten auf der unteren Hälfte des Gesichts. Vorderrand des Clypeus (Abb. 29 A) in der Mitte schwach einwärts geschwungen. Thorax mit feinmaschiger Netzskulptur. Pronotum ziemlich lang, abgerundet. Propodeum mit schwacher Carina und Plica. Stigmen oval, wenig zahlreiche Fimbrien. Terebra so lang wie das halbe Abdomen, mit anliegender Behaarung ausser an der Spitze, wo einige abstehende Borsten sitzen. Das ganze Abdomen mit sehr feiner Netzskulptur. Coxa (Abb. 29 B) auf der Innenseite mit Borsten, die teilweise in Reihen angeordnet sind. Vorderflügel (Abb. 31 A) mit grosser Basalzelle; Speculum teilweise offen und mit dem Basalfeld verbunden. Costalfeld mit wenigen Haaren. Stigmalader (Abb. 31 B) kürzer als Postmarginalader, aber länger als die halbe Marginalader. Stigma (Abb. 31 B) nicht besonders langgestreckt, gerundet. (Siehe Abb. 28, 32 D)

♂. Ähnelt dem Weibchen, aber mit helleren Beinen. Oft befindet

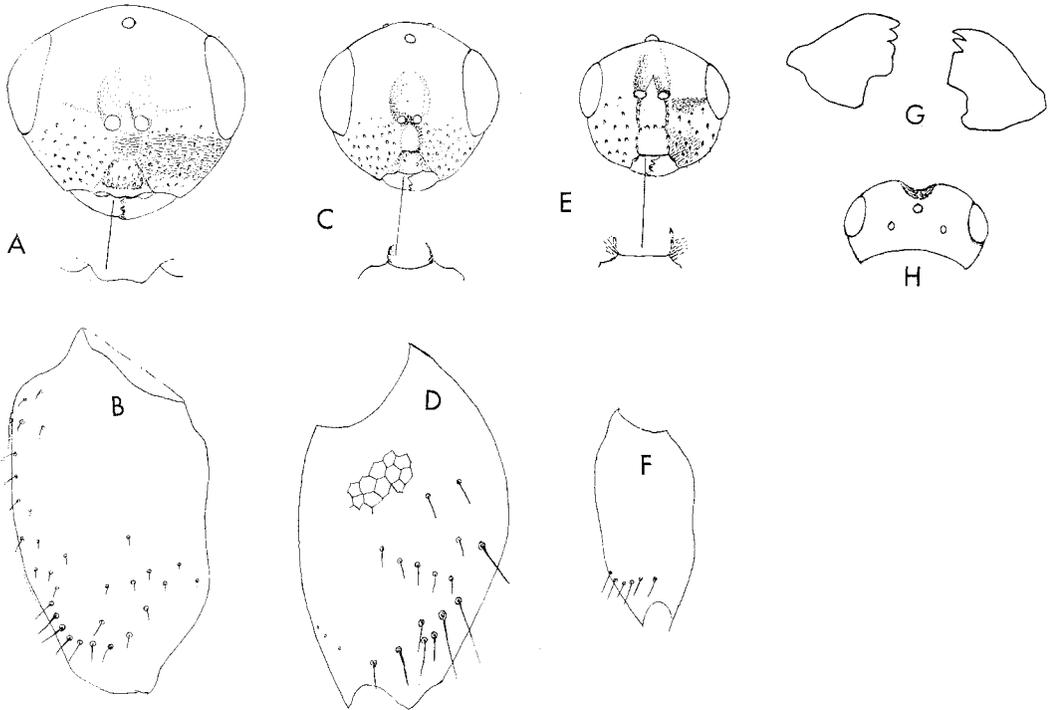


Abb. 29. *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb.

- A. Vorderansicht des Kopfes  
 B. Innenseite der Hinterhüfte  
*Roptrocerus mirus* (Walk.)  
 C. Vorderansicht des Kopfes  
 D. Innenseite der Hinterhüfte

*Roptrocerus brevicornis* Thoms.

- E. Vorderansicht des Kopfes  
 F. Innenseite der Hinterhüfte  
 G. Mandibeln  
 H. Dorsalansicht des Kopfes

sich bei und unter dem Stigma ein Schatten. Abdomen an der Basis etwas heller. Antennen länger und mit deutlich getrennten Funiculusgliedern. Genitalapparat siehe Abb. 32 A.

Länge: ♀ 3,0—4,1 mm, ♂ 2,0—4,0 mm.

*R. xylophagorum* Ratz. ist die häufigste Art der Gattung. Sie ist sehr weit verbreitet. Ausser in Schweden kommt sie in Deutschland, Dänemark, England, Finnland, Frankreich, Guatemala, Japan, Jugoslawien, Norwegen, Polen, Russland, Spanien, der Tschechoslowakei, Ungarn, U.S.A. und Österreich vor. In Schweden ist sie von Skåne bis nach Lappland verbreitet (vergl. S. 159).

Die Art gehört zu den besser bekannten Borkenkäferparasiten, und dank der Untersuchungen verschiedener Autoren ist ihre Biologie einigermaßen bekannt.

*R. xylophagorum* Ratz. zeigt sich im Vorsommer und kopuliert auf den Stämmen. Es scheint nur eine Befruchtung vorzukommen (HUBAULT 1923). Das Geschlechterverhältnis war in den eigenen Untersuchungen 2 ♀ ♀ : 1 ♂. Danach kriechen die Weibchen in die Gänge der Borkenkäfer und belegen dort deren Larven mit Eiern, seltener erfolgt die Eiablage von aussen (SCHIMITSCHEK 1930, GYÖRFI 1942, 1952). Vor der Eiablage paralyisiert das Weibchen die Borkenkäferlarve.

Das Ei ist langgestreckt, von weisslicher Farbe und mit einem deutlichen stielartigen Anhang versehen.

Die Larve lebt als Ektoparasit. Sie ist von LOVÁSZY (1941) und GYÖRFI (1952) kurz beschrieben und abgebildet worden. Die ausgewachsene Larve ist 2—3 mm lang, glatt und kahl und weisslich gefärbt. Die Mundwerkzeuge sind verhältnismässig klein, die Mandibeln haben nur einen Zahn.

Die Entwicklung der Larve verläuft schnell, und es treten zwei Generationen pro Sommer auf. Die Larven der zweiten Generation überwintern. Die Bedeutung von *R. xylophagorum* Ratz. als Parasit von Borkenkäfern ist schwer zu beurteilen. THALENHORST (1949) schreibt über die Vermehrung dieses Parasiten bei *Ips typographus* L.:

„Da die Larven von *Ips typographus* die Tendenz haben, ihre Gänge mehr oder weniger rechtwinklig zum Muttergang anzulegen, hat die Wespe bei geringer Bevölkerungsdichte ihres Wirtes, bei der diese Tendenz streng eingehalten werden kann, kaum Gelegenheit, ihr Opfer zu erreichen. Dies wird anders bei hoher Bevölkerungsdichte. Die einzelnen Brutsysteme liegen dann so eng beieinander, dass die Käferlarven — wenn ihnen ihr weiterer Weg nicht überhaupt abgeschnitten wird und sie zum Tode verurteilt sind — von der mehr oder weniger geraden Richtung abweichen müssen und dadurch nicht selten wieder in die Nähe des Mutterganges des eigenen oder eines fremden Brutsystemes gelangen. Die Wahrscheinlichkeit, dass *P. xylophagorum* seine Eier unterbringen kann, wächst also mit zunehmender Bevölkerungsdichte seines Wirtes, obgleich auch im günstigsten Falle niemals alle oder auch nur die Mehrzahl der Käferlarven in seiner Reichweite liegen dürften.“

Daraus geht hervor, dass *R. xylophagorum* beim Befall von Borkenkäfern mit sternförmigen Gangsystemen bessere Voraussetzungen finden dürfte, da hier die Larvengänge sich oft den Muttergängen nähern. Die Angaben verschiedener Autoren scheinen diese Annahme zu stützen. So teilt LOVÁSZY (1941) mit, dass *R. xylophagorum* Ratz. der häufigste Parasit bei *Pityogenes chalcographus* L. in Finnland ist,

und SCHIMITSCHEK (1930) nennt dieselbe Art als den häufigsten Parasiten von *Ips cembrae* Heer. Es muss dazu allerdings bemerkt werden, dass die Parasiten lokal häufig sein können; man würde ein falsches Bild von der Bedeutung einer Art erhalten, wenn man Schlussfolgerungen allein auf das Ergebnis von einem Lokal gründen wollte.

Bei meinen eigenen Zuchten konnte ich feststellen, dass auf einem Lokal in der Gegend von Stockholm *R. xylophagorum* bei *Polygraphus poligraphus* L. mengenmässig dem Parasiten *Dinotiscus eupterus* (Walk.) stark unterlegen war. Das Verhältnis von *R. xylophagorum* Ratz. zu *Dinotiscus eupterus* (Walk.) war 1 : 2. Dagegen kam auf einem etwa 40 km entfernten Lokal nur *R. xylophagorum* Ratz. vor. Dies zeigt, welche Unterschiede im Auftreten einer Art von Lokal zu Lokal vorkommen können.

Die Zuchten ergaben weiterhin, dass *R. xylophagorum* Ratz. anscheinend mehr an Fichte als an Kiefer gebunden ist.

Die Art ist sehr polyphag, wie die folgende, nach der Literatur zusammengestellte Liste der Wirtstiere zeigt: *Scolytus intricatus* Ratz., *Sc. rugulosus* Ratz., *Hylesinus fraxini* Panz., *Phloeosinus bicolor* Brullé, ? *P. dentatus* Say., *Hylurgops palliatus* Gyll., *Dendroctonus frontalis* Zimm., *D. monticolae* Hopk., *D. pseudotsugae* Hopk., *Blastophagus piniperda* L., *Polygraphus grandiclava* Thoms., *P. poligraphus* L., *P. punctifrons* Thoms., *P. subopacus* Thoms., *P. rufipennis* Kby., *Dryocoetes autographus* Ratz., *D. villosus* Fabr., *Taphrorychus bicolor* Herbst., *Cryphalus piceae* Ratz., *Xyleborus monographus* Fabr., *X. cryptographus* Ratz., *Pityophthorus pubescens* Marsh., *P. pityographus* Ratz., *P. micrographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., *P. bistridentatus* Eichh., *P. quadridens* Hart., *P. bidentatus* Herbst., *P. monacensis* Fuchs., *Pityokteines curvidens* Germ., *P. spinidens* Reitt., *P. vorontzovi* Jac., *Ips acuminatus* Gyll., *Ips typographus* L., *I. amitinus* Eichh., *I. cembrae* Heer., *I. calligraphus* Germ., ? *I. grandicollis* Eichh., *I. pini* Say., *Orthotomicus laricis* Fabr., *O. caelatus* Eichh., *Ips interstitialis* Eichh. oder *Ips cloudcrofti* Swaine.

Hinsichtlich der Anzahl der Generationen herrscht keine einheitliche Auffassung. So nennt SCHIMITSCHEK (1930) 2 Generationen, GALOUX (1947) 1 Generation und NUORTEVA (1957) 2 (3) Generationen. Nach meinen Untersuchungen scheint normalerweise 1 Generation vorzukommen, aber in günstigen Sommern kann die Art auch 2 Generationen haben.

Die Art überwintert in der Regel im Larven- oder Puppenstadium. Nach REID (1957) soll ein hoher Prozentsatz von Imagines überwintern.

*Rhopalicus* Först. 1856

Förster, Hym. Stud. Heft 2, S. 66 u. 70, 1856.

Kopf transvers. Clypeus mit zwei kleinen Zähnen am Vorderrand. Antennen 13-gliedrig, 11263, von mässiger Länge. Pedicellus so lang wie oder etwas kürzer als das 1. Funiculusglied. Rhinarien auf jedem Funiculusglied in zwei Reihen angeordnet. Clava verhältnismässig klein. Pronotum abgerundet, ohne Rand. Notauli verkürzt, reichen nur halbwegs zur Basis des Scutellum. Propodeum von mässiger Grösse, mit Plica media und Anfang von Plica lateralis. Flügel völlig hyalin oder mit einem dunklen Fleck an der Basis der Marginalader oder unter der Stigmalader. Marginalader ebenso lang wie Postmarginalader, aber länger als Stigmalader. Stigma von unterschiedlicher Form und Grösse, aber nicht besonders gross. Weibchen mit typischem Speculum, das bei Männchen von *Rhopalicus tutele* (Walk.) fehlt.

Genus Typ: (*Cleonymus maculifer* Först.) = *Cheiopachys tutele* Walk.

Die Gattung ist in der palaearktischen und der nearktischen Region vertreten. In der palaearktischen Region kommen 3 Arten vor: *Rhopalicus tutele* (Walk.), *R. brevicornis* Thoms. und *R. guttatus* Ratz. Von der nearktischen Region sind ebenfalls 3 Arten bekannt: *Rhopalicus pallipes* Prov., *R. pulchripennis* (Crawf.) und *R. tutele* (Walk.). *Rhopalicus tutele* (Walk.) ist die am weitesten verbreitete Art der Gattung.

In Schweden sind alle Arten der palaearktischen Region vertreten. Sie lassen sich nach der folgenden Tabelle unterscheiden.

1. Antennen langgestreckt, Anelli klein, 2. Anellus deutlich grösser. Funiculusglieder länger als breit, letztes Funiculusglied annähernd quadratisch. Stigma langgestreckt. Männchen ohne Speculum. Unter dem Stigma ein mehr oder weniger grosser dunkler Fleck, der in seltenen Fällen nur angedeutet ist. *R. tutele* (Walk.)
- Antennen kurz, Anelli mehr transvers und gleich gross. Funiculusglieder mehr oder weniger quadratisch mit Ausnahme der 3 ersten, die mehr langgestreckt sind. Männchen mit Speculum . . 2.
2. Flügel völlig hyalin . . . . . *R. brevicornis* Thoms.
- Flügel mit einem dunklen Fleck an der Basis der Marginalader . . . . . *R. guttatus* Ratz.

*Rhopalicus tutele* (Walk.) 1836

Walker, Ent. Mag. 4, 14, 1836 (*Cheiopachys tutele* Walk.)

Syn.: *Rhopalicus maculifer* Först., Beitr. Monogr. Pteromal., S. 34, 1841.

*Pteromalus suspensus* Ratz., Ichn. d. Forstins. I, S. 189, 1844; II, S. 193, 1848; III, S. 236. 1852.

*Pteromalus immaculatus* Ratz., *ibid.* I, 189, 1844; II, S. 204, 1848; III, S. 243, 1852.

” *lunula* Ratz., *ibid.* II, 193, 1848; III, S. 236, 1852.

” *multicolor* Ratz., *ibid.* II, S. 193, 1848r III, S. 236, 1852.

” *aemulus* Ratz., *ibid.* II, S. 203, 1848; III, S. 242, 1852.

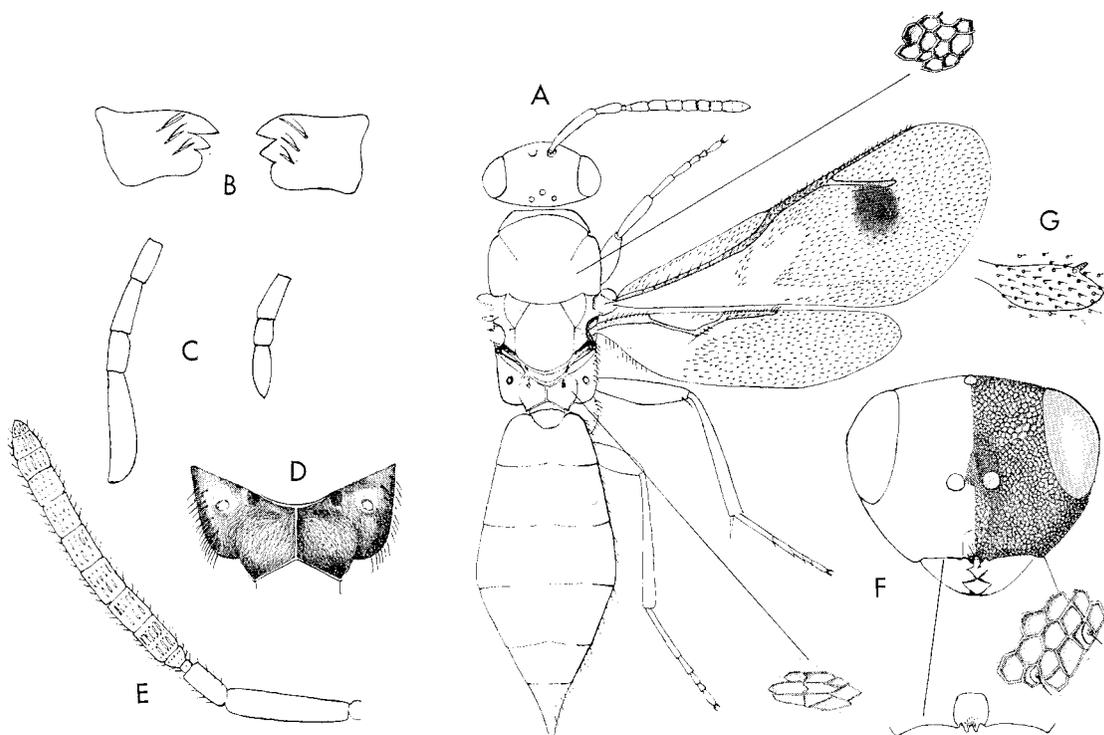
*Rhopalicus annellus* Thoms., *Hym. Scand.*, V, S. 42. 1878.

♀. Körper metallisch glänzend grün bis bronzefarben, Abdomen blauschwarz. Scapus und Pedicellus gelbrot; Anelli, Funiculus und Clava schwarz. Mandibeln und Palpen gelbrot, Zähne der Mandibeln an der Spitze dunkler. Beine — mit Ausnahme des grösseren, basalen Teiles der Hüften, der blaugrün ist — von rotgelber Farbe, Schenkel mehr oder weniger dunkler. Flügel mit schmutziggelben Nerven und einem mehr oder weniger grossen, dunklen Fleck unter dem Stigma, der in selteneren Fällen auch fehlen oder nur angedeutet sein kann.

Kopf (Abb. 33 F) ebenso breit wie Thorax. Mandibeln und Palpen (Abb. 33 B, C). Malarabstand so gross wie die Breite des Auges. Antennen unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt (Abb. 33 F). Oberhalb der Antennenbasis eine Vertiefung. Antennen (Abb. 33 F) 13-gliedrig, 11263, Scapus so lang wie der halbe Funiculus. Pedicellus kürzer als das 1. Funiculusglied. Zweiter Anellus länger und breiter als der erste. Die Funiculusglieder nehmen an Länge ab, letztes Glied fast quadratisch. Clava so lang wie die beiden letzten Funiculusglieder zusammen. Rhinarien (Abb. 33 E) in zwei Reihen angeordnet. Ocellen bilden ein stumpfwinklig gleichseitiges Dreieck. Vorderrand des Clypeus (Abb. 33 F) mit zwei Zähnen. Pronotum kurz und abgerundet. Notauli reichen halbwegs bis zur Basis des Scutellum. Propodeum (Abb. 33 D) mit Plica media und Anfang von Plica lateralis. Wenige und lange Fimbrien. Abdomen vom 3. Segment ab konisch. Punktierung auf Kopf und Thorax (Abb. 33 F) hexagonal. Vorderflügel mit Marginalnerv ebenso lang wie Postmarginalnerv (Abb. 33 A). Terminalabschnitt des Costalfeldes zum grössten Teil mit Haaren. Basalzelle wie auch Speculum gross. Hinterhüften (Abb. 34 M) mit mehreren terminalen Borsten.

♂. Ähnlich dem Weibchen, aber der Metallganz auf Kopf und Thorax hat oft etwas Beimischung von Rot. Weiterhin ist der grössere Teil des 2. Abdominalsegmentes gelbrot. Funiculusglieder heller braun. Vorderflügel (Abb. 34 L) ohne Speculum, mit dichter Behaarung. Der dunkle Fleck unter dem Stigma ist meist sehr gross, ausserdem ein kleinerer Fleck an der Basis der Marginalader. Flügel bei grossen Exemplaren mit stärkerem gelblichem Grundton. Genitalapparat (Abb. 34 N) mit 3 Dornen am Digitus und 2 Borsten an den Parameren.

Länge: ♀ 2,0—4,8 mm, ♂ 1,5—4,3 mm.

Abb. 33. *Rhopalicus tutele* (Walk.)

A. ♀

B. Mandibeln

C. Maxillar- und Labialpalpus

D. Propodeum

E. Antenne

F. Kopf von vorne gesehen

G. Stigma

*Rhopalicus tutele* (Walk.) variiert stark hinsichtlich der Grösse und der Flügelflecken. Es kommen Weibchen vor, bei denen der dunkle Fleck unter dem Stigma ganz fehlt. Auch bei den Männchen variiert die Grösse der Flecken, in selteneren Fällen können sie ganz fehlen. Die Grösse der Flecken scheint von der Grösse der Tiere abhängig zu sein; grosse Exemplare haben grosse Flecken, kleine Exemplare haben kleine oder gar keine Flecken. Die Exemplare ohne Flecken sind jedoch am Aussehen des Propodeum und der Form der Antennen leicht wiederzuerkennen.

Diese Art ist von SACHTLEBEN (1952) eingehend behandelt worden. Sie ist ein sehr häufiger Parasit und soll bei einer grösseren Anzahl von Borkenkäferarten leben: *Scolytus rugulosus* Ratzb., *Sc. pygmaeus* Fabr., *Sc. ratzeburgi* Jans., *Sc. scolytus* Fabr., *Phloeotribus caucasicus*

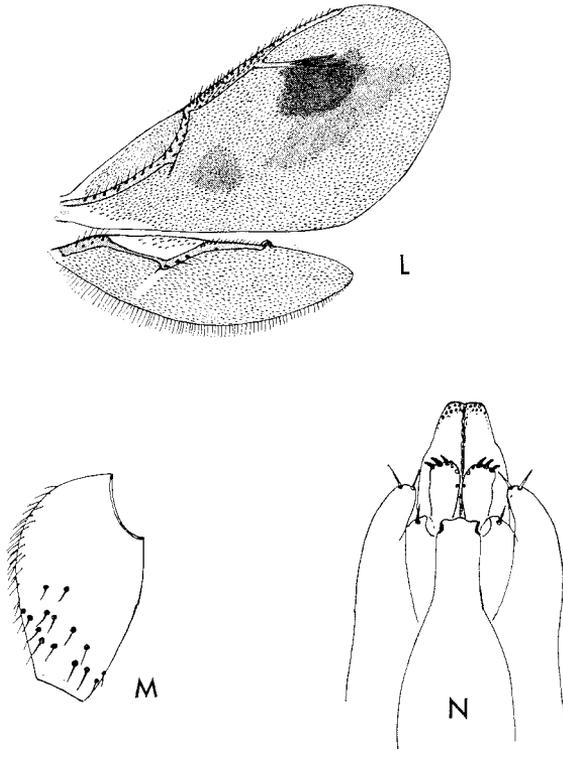


Abb. 34. *Rhopalicus tutele* (Walk.)  
 L. Flügel ♂  
 M. Innenseite der Hinterhüfte  
 N. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

Reitt., *Phthorophloeus spinulosus* Rey., *Phloeosinus bicolor* Brullé., *Hylurgops glabratus* Zett., *H. palliatus* Gyll., *Dendroctonus micans* Kug., *Blastophagus piniperda* L., *Polygraphus poligraphus* L., *P. subopacus* Thoms., *Dryocoetes autographus* Ratz., *D. villosus* Fabr., *Taphrorhynchus bicolor* Herbst., *Xyleborus cryptographus* Ratz. *Pityophthorus pityographus* Ratz., *Pityogenes chalcographus* L., *P. bistridentatus* Eichh., *P. bidentatus* Herbst., *Ips acuminatus* Gyll., *I. sexdentatus* Boern., *I. typographus* L., *I. amitinus* Eichh., *I. cembrae* Heer., *Orthotomicus proximus* Eichh., *O. laricis* Fabr. Zu dieser umfangreichen Liste von Wirten kann noch *Blastophagus minor* Hartg. zugefügt werden. Ausserdem werden *Pissodes notatus* Fabr., *P. strobi* Peck. und *P. pini* L. als Wirte genannt.

*Rhopalicus tutele* (Walk.) zeigt sich über den grössten Teil des Som-

mers und hat demnach keine ausgeprägte Schwärmzeit. Die Männchen schlüpfen vor den Weibchen und wandern dann am Schlopfort umher; hier suchen sie nach Weibchen, die im Begriff sind, sich herauszunagen. Entdeckt ein Männchen ein solches Weibchen, so hält es sich an der betreffenden Stelle auf und bewacht ein Gebiet um das arbeitende Weibchen. Andere, in die Nähe kommende Männchen werden verjagt, indem das Wache haltende Tier die Flügel spreizt, dem Rivalen entgegenspringt und eine wegstossende Bewegung mit dem Körper ausführt. Ab und zu wird das nagende Weibchen in Augenschein genommen, und wenn dies ein so grosses Loch genagt hat, dass es sich ins Freie zwängen kann, wirft sich das Männchen über das Weibchen. Bei der Paarung klettert das Männchen auf das Weibchen und biegt den Hinterkörper derart, dass die Begattung von der Seite her erfolgt. Die Kopulation dauert 8—10 Sekunden. Ich habe beobachtet, wie sich ein Weibchen mit 2 Männchen paarte; bei einer anderen Gelegenheit sah ich, dass ein Weibchen sich mit 3 Männchen paarte. Ähnliches ist bei anderen Arten beobachtet worden (KURIR 1944). Nach der Kopulation kann das Weibchen sofort mit der Eiablage beginnen. Im Verlaufe meiner Untersuchungen über die Parasiten der Borkenkäfer habe ich mehrfach die Fähigkeit dieser Tiere, von Borkenkäfern befallenes Holz aufzuspüren, studieren können. So stellte es sich heraus, dass *Rh. tutele* bis zu 400 m über freies Feld Holz anflog. In diesem Falle handelte es sich um grosse Exemplare der Art. Dass die Grösse des Parasiten eine recht grosse Rolle beim Aufsuchen des Wirtes spielt, hat auch SALT (1941) betont.

Die Art der Eiablage haben ROSENFELD (1919) und HUBAULT (1923) ausführlich geschildert. Danach werden die Eier in die Nähe von Borkenkäferlarven oder -puppen abgelegt. LOVÁSZY (1941) dagegen teilt mit, dass *Rhopalicus tutele* (Walk.) die Wirtslarve zuerst paralyisiert und dann das Ei auf die unbewegliche Larve legt. In der Regel wird nur ein Ei pro Wirt abgelegt. HUBAULT (1923) erwähnt, dass er in einigen Fällen 2 Eier gefunden hat, ohne jedoch sicher feststellen zu können, ob sie von demselben Weibchen her stammten. GYÖRFI (1941) berichtet, dass er an einer Larve von *Ips typographus* 5 Larven von *Rhopalicus tutele* (Walk.) gefunden hat. Das Ei (Abb. 35 E, F), das LOVÁSZY (1941) beschrieben hat, ist langoval, weisslich und glatt und an beiden Enden kurz stielförmig ausgezogen. Nach HUBAULT (1923) schlüpfen die Larven nach 36 Stunden aus dem Ei.

Die Larve ist von LOVÁSZY beschrieben worden (1941). Sie ist im ausgewachsenen Zustand (Abb. 35 G) 4—5 mm lang, glatt und mit kleinen Härchen versehen, die jedoch nur bei sehr starker Vergrösse-

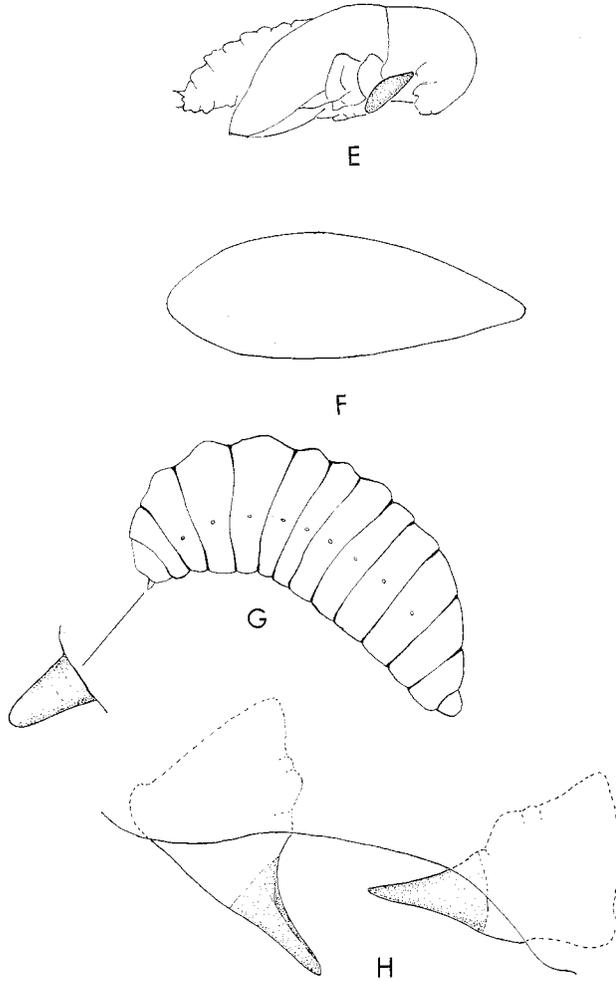


Abb. 35. *Rhopalicus tutele* (Walk.)  
 E. Ei an Borkenkäferpuppe  
 F. Ei

G. Larve  
 H. Mandibeln der Larve

zung zu erkennen sind. Die Mundwerkzeuge (Abb. 35 H) sind klein, und nur die Mandibeln sind etwas stärker chitiniert. Die Larve entwickelt sich schnell, und nach LOVÁSZY (1941) kann sie im Laufe von 4—5 Tagen die Borkenkäferlarve auffressen und fertig entwickelt sein. Die gesamte Entwicklung nimmt 38 bis 45 Tage (ROSENFELD 1919) oder einen Monat (HUBAULT 1923) in Anspruch. GYÖRFI (1942) führte Zuchtversuche im Laboratorium aus und stellte fest, dass die

Entwicklung vom Ei zur Imago bei 14—16°C 42—48 Tage, bei 16—18°C 30—35 Tage und bei 20—22°C und optimaler rel. Feuchtigkeit 20—27 Tage dauerte.

Die Verpuppung erfolgt an der Stelle, an der die Wirtslarve verzehrt worden ist. Das Puppenstadium dauert 2—3 Wochen.

Auf Grund der verhältnismässig kurzen Entwicklungsdauer kann die Wespe in günstigen Sommern zwei Generationen haben. In der Regel überwintert aber die zweite Generation als ausgewachsene Larve, nach NUORTEVA (1956) gelegentlich auch als Puppe. Ähnliche Beobachtungen werden von SEITNER (1924), SCHIMITSCHEK (1930), THALENHORST (1949) und ROSENFELD (1919) mitgeteilt. KLIMESCH (1923) berechnet auf der Grundlage theoretischer Überlegungen noch mehr Generationen. Im Folgenden sind die von verschiedenen Autoren angegebenen Generationen pro Jahr zusammengestellt:

2 Generationen	NUORTEVA (1956)
2—4 „	ROSENFELD (1919)
2 „	SCHIMITSCHEK (1930)
2 „	SEITNER (1924)

Das Geschlechterverhältnis scheint verschieden zu sein; in den eigenen Beobachtungen betrug es 2 ♀ ♀ : 1 ♂, während NUNBERG (1930) 4 : 1 angibt.

In Käfigversuchen im Freiland ergab sich für Weibchen eine Lebensdauer von 8—14 Tagen, für Männchen eine solche von 3—5 Tagen. Ähnliche Versuche sind mit *Anastatus disparis* Ruschk. ausgeführt worden (vergl. KURIR 1944, GYÖRFI 1941 und CROSSMAN 1925).

Es ist schwer, die Bedeutung von *Rhopalicus tutele* (Walk.) zu beurteilen. Ich habe bei meinen Untersuchungen so unterschiedlichen Befall festgestellt, dass sich die Frage kaum allgemein beantworten lässt. Auf einigen Lokalen waren nämlich 50—60 % der Borkenkäferlarven getötet worden, während an anderen Stellen nur 5—10 % befallen waren. Auch spielt die Konkurrenz von anderen Parasiten und das Auftreten von Hyperparasiten eine relativ grosse Rolle. Ausserdem wurde festgestellt, dass Eier, die an Borkenkäferlarven im 1. Stadium abgelegt wurden, verkümmerte Wespen ohne Eiablagevermögen ergaben.

Aus Finnland teilt LOVÁSZY (1941) mit, dass *Rhopalicus tutele* (Walk.) bei *Ips typographus* L. ein wichtiger Parasit ist; bei einer Anzahl von Stämmen hatte diese Wespe 20—25 % der Larven von *Ips typographus* getötet. HANSON (1937) gibt die Art als sehr häufig bei *Blastophagus piniperda* L. an (99 % aller Parasiten). Nach NUNBERG (1930) sind in einem Falle in Polen 84 % der Larven von *B. piniperda*

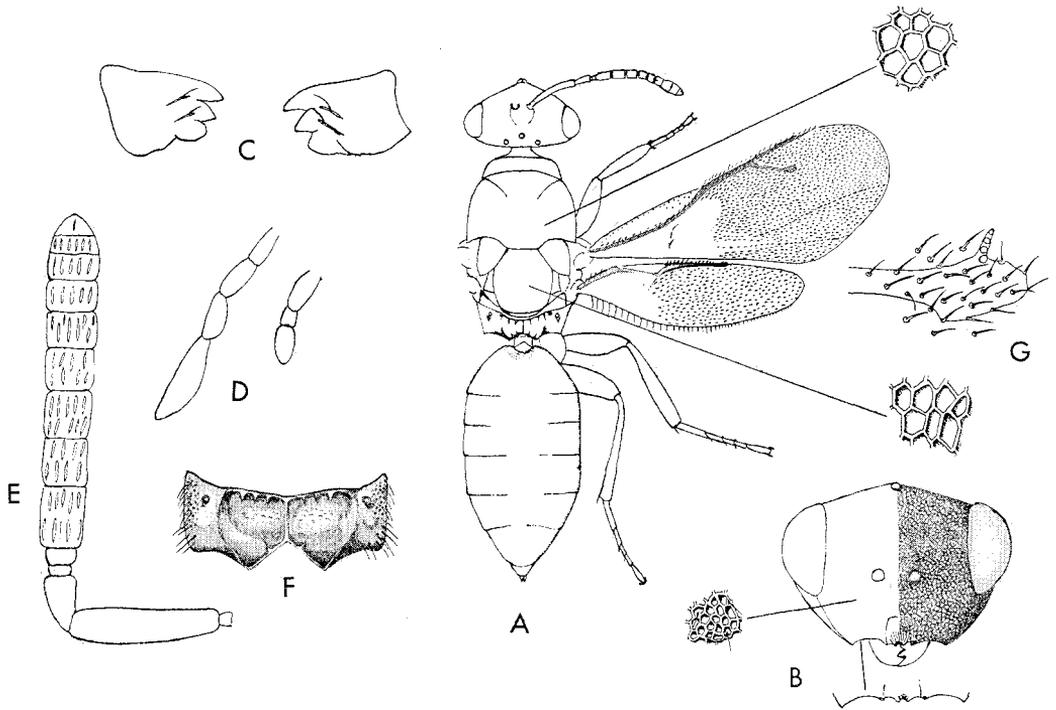


Abb. 36. *Rhopalicus brevicornis* Thoms.

A. Weibchen

B. Vorderansicht des Kopfes

C. Mandibeln

D. Maxillar- und Labialpalpus

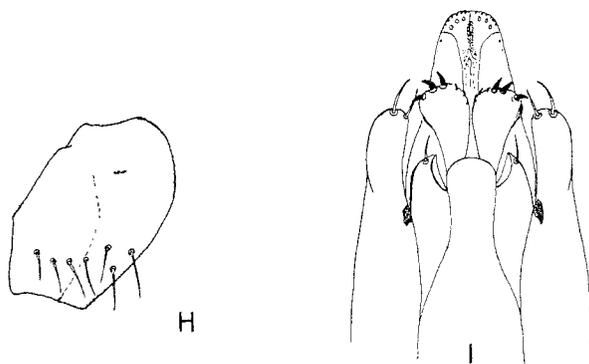
E. Antenne

F. Propodeum

G. Stigma

L. von *R. tutele* vernichtet worden. Meine eigenen Untersuchungen bekräftigen die Angaben von THALENHORST (1949), dass die Rindendicke eine wesentliche Rolle für die Eiablage von *Rhopalicus tutele* (Walk.) an Borkenkäferlarven spielt. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass die dicke Rinde von Kiefern und Fichten *Blastophagus pini-perda* L. und *Ips typographus* L. gegen diesen Parasiten schützt; der Prozentsatz getöteter Borkenkäferlarven ist in solchen Stämmen sehr gering, meist sogar gleich Null. Wirkliche Bedeutung als Parasit hat *Rhopalicus tutele* (Walk.) hauptsächlich an dünnrindigem Holz. Messungen haben ergeben, dass die Rindendicke 3 mm nicht überschreiten darf — dies ist die grösste Länge der Legeröhre der Wespe.

Unter den Feinden des Parasiten sind *Eurytoma arctica* Thoms. und *Thanasimus formicarius* L. (NUORTEVA 1957) zu nennen, auch können

Abb. 37. *Rhopalicus brevicornis* Thoms.

H. Innenseite der Hinterhüfte

I. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

gelegentlich eierlegende Weibchen von Ameisen überwältigt werden (WICHMANN 1953).

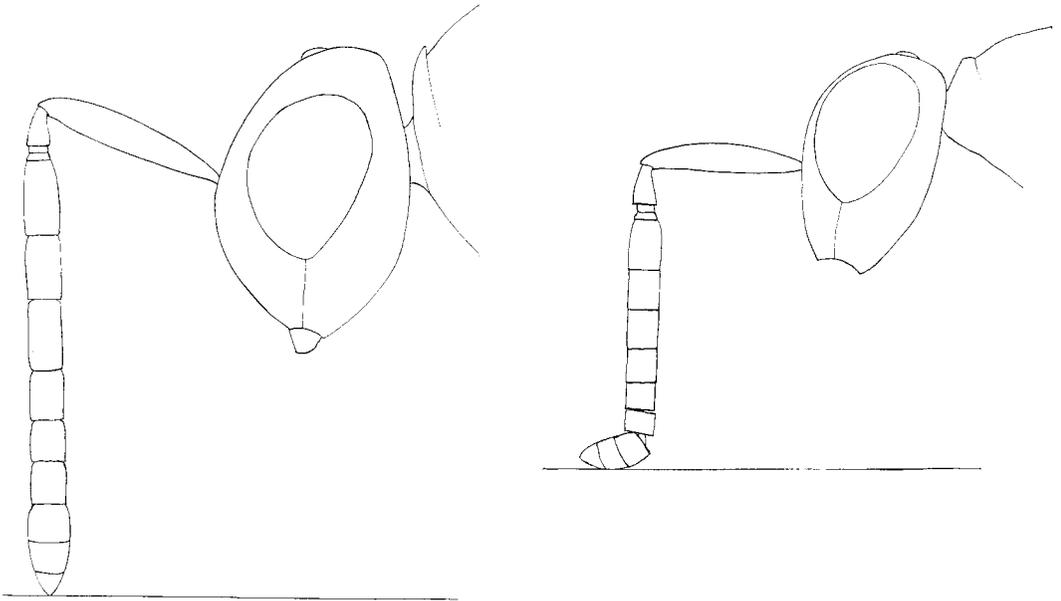
### *Rhopalicus brevicornis* Thoms. 1878

Thomson, Hym. Scand. 5, S. 43, 1878.

Syn.: *Pteromalus neostadiens* Ratz., Ichneum. d. Forslins. Bd. I, S. 204, 1844.

♀. Kopf und Thorax metallisch glänzend blaugrün. Abdomen blauschwarz bis dunkel blauviolett, glänzend. Beine mit Ausnahme der basalen Teile der Hüften rotgelb. Klauenglieder dunkler. Antennen schwarz, Scapus rotgelb. Flügelgeäder schmutziggelb.

Kurz und robust. Kopf (Abb. 36 B) etwas breiter als der Thorax, oberhalb der Antennenbasis schwach konkav. Antennen (Abb. 36 E) 13-gliedrig, 11263, unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus reicht nicht bis zur mittleren Ocelle und ist so lang wie die drei ersten Funiculusglieder zusammen. Funiculusglieder: 1. Glied länger als breit, die 3 mittleren Glieder quadratisch, die 2 letzten Glieder kürzer als breit. Rhinarien auf den Funiculusgliedern in zwei Reihen angeordnet. Mandibeln und Palpen (Abb. 36 C, D). Malarabstand grösser als die Breite des Auges. Ocellen in einem stumpfwinklig gleichseitigen Dreieck angeordnet. Abstand zwischen lateraler Ocelle und Auge ebenso gross wie zwischen lateraler und medialer Ocelle. Pronotum kurz und abgerundet. Notauli unvollständig, reichen nur halbwegs bis zur Basis des Scutellum. Scutellum etwas abgeplattet. Propodeum (Abb. 36 F) mit Plica media und Anfang von Plica lateralis. Sehr wenige Fimbrien. Abdomen kurz, vom 4. Segment an konisch, ebenso lang wie der Thorax. Beine kurz



bb. 38. Stellung der Antennen von Weibchen verschiedener Arten bei der Suche nach Wirtstieren.  
Links: *Dinoliscus calcaratus* (Thoms.), rechts: *Rhopalicus brevicornis* Thoms.

und kräftig. Hinterhüfte (Abb. 37 H). Vorderflügel (Abb. 36 A) mit Postmarginalnerv länger als der Marginalnerv, Stigmalnerv fast so lang wie der Marginalnerv. Stigma (Abb. 36 G) langgestreckt. Speculum gross, von der Basalzelle nur durch eine Haarreihe getrennt.

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen, aber mit mehr rötlichem Metallglanz. 2. Abdominalsegment mehr oder weniger gelb. Ausserdem ist beim Männchen die Behaarung der Flügel dichter. Genitalapparat siehe Abb. 37 I.

Länge: ♀ 1,5—4,0 mm, ♂ 1,2—3,2 mm.

*Rhopalicus brevicornis* Thoms. lässt sich von den beiden anderen Arten leicht durch die Form des Propodeum und die völlig hyalinen Vorderflügel unterscheiden.

Die Art kommt in ganz Nordeuropa vor. In Schweden ist sie von Skåne bis Lappland verbreitet.

*Rhopalicus brevicornis* Thoms. ist nicht so häufig wie *Rhopalicus tutele* (Walk.). Man findet sie an dünnrindigem Holz, vorwiegend an Kiefer. Die Art ist aus folgenden Wirten gezogen worden: *Hylurgops palliatus* Gyll., *Phloeosinus thuyae* Perr., *Blastophagus minor* Htg.,

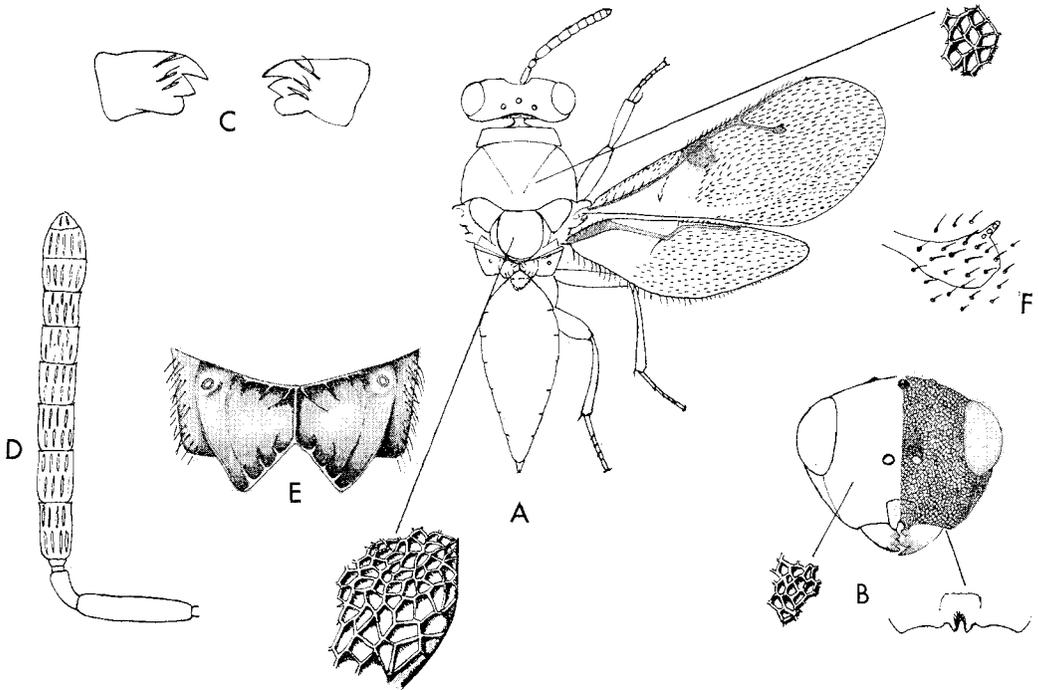


Abb. 39. *Rhopalicus guttatus* Ratzb.  
 A. Weibchen  
 B. Vorderansicht des Kopfes  
 C. Mandibeln

D. Antenne  
 E. Propodeum  
 F. Stigma

*Bl. piniperda* L., *Carphoborus minimus* F., *Pityogenes bidentatus* Herbst., *P. monacensis* Fuchs., *P. quadridens* Htg., *Orthotomicus proximus* Eichh., *Ips acuminatus* Gyll. und *I. amitinus* Eichh.

Ebenso wie *Rh. tutele* (Walk.) trifft man *Rh. brevicornis* Thoms. über den grössten Teil des Sommers an. Die Art verhält sich recht träge. Das Geschlechterverhältnis ist 1 : 1 (vergl. auch NUNBERG 1930).

Bei verschiedenen Gelegenheiten konnte ich beobachten, auf welche Weise diese Art nach Stellen zur Eiablage sucht. Die Art der Suche ist von der anderer bei Borkenkäfern parasitierender Chalcidien verschieden. Das Weibchen stöbert mit an der Spitze abgewinkelten Antennen (Abb. 38) umher. Wenn es auf eine geeignet erscheinende Stelle trifft, so sucht es diese Stelle systematisch genau ab, indem es im Zickzack hin und her läuft (vergl. *Dinotiscus calcaratus* (Thoms.) S. 90).

Das Ei ist nicht beschrieben. Die Eiablage erfolgt auf die gleiche Weise wie bei *Rh. tutele* (Walk.)

Nach NUORTEVA (1957) zeigt sich die Art ab Mitte Juni, und einen Monat später erscheint die nächste Generation. Larve 21.6.—9.8., Puppe 7.7.—17.8., frischgeschlüpfte Imago unter der Rinde 12.7.—17.8. Die letzte Wespe wurde am 31.8. beobachtet. NUORTEVA ist der Ansicht, dass 2 Generationen vorkommen.

*Rhopalicus guttatus* Ratz. 1844

Ratzeburg, Die Ichneum. d Forstins Bd. I, S. 188, 1844.

Blau, mit grünem und violetter Glanz, besonders auf den Pleuriten und Hüften. Antennen mit gelbbraunem Scapus und dunkelbraunem Funiculus. Mundwerkzeuge rotbraun. Beine rötlich gelbbraun, mit blauem Glanz auf der Aussenseite der Vorder-, Mittel- und Hinter-schenkel; Hintertibien ebenfalls blau metallisch glänzend. Abdomen mit dunkelbrauner Grundfarbe und blauem Metallglanz in der Mitte und besonders auf den Seiten der Segmente. Flügel hyalin. Flügel-geäder braun, mit dunklem Fleck an der Basis der Marginalader.

♀. Kurze und robuste Art (Abb. 39 A). Kopf (Abb. 39 B) ebenso breit wie der Thorax. Clypeus (Abb. 39 B) mit zwei Zähnen am Vorderrand. Mandibeln (Abb. 39 C). Antennen (Abb. 39 D) unmittelbar unter einer Linie durch die Mitte der Augen eingelenkt. Scapus reicht nicht bis zur medialen Ocelle. Anelli transvers, 2. Anellus grösser als 1. Funiculusglieder mit zwei Reihen von Rhinarien (Abb. 39 D). Ocellen liegen fast in einer Linie. Malarabstand fast ebenso gross wie die Breite des Auges. Pronotum kurz. Notauli fast vollständig. Propodeum (Abb. 39 E) mit Mittelleiste, Plica und Fimbrien. Stigmen rund-oval. Abdomen kurz, kürzer als Kopf und Thorax zusammen. Flügel mit schütterer Behaarung. Vorderflügel mit grossem Speculum praebasale und postbasale. Marginalader kürzer als die Postmarginalader. Costalzelle mit einzelnen langen Haaren am Vorderrand.

Die von mir gefangenen Exemplare sind mehr bronzegrüngefärbt als Thomsons Typexemplare in Lund.

Das Männchen ist mir unbekannt.

Länge: ♀ 4—5 mm.

Verbreitung: Deutschland, Schweden, Tschechoslowakei. Funddaten für die schwedischen Exemplare: Skåne, Rinkaby, ♀ 13.9. 1951; Stockholm, ♀ 22.8. 1946. In der Sammlung des Entomologischen Institutes der Universität Lund 2 ♀ ♀ „Lap. in. Bhm.“

Nach der Etikettierung der in Lund verwahrten Exemplare von Thomsons Sammlung soll *Rh. guttatus* bei *Tomicus octodentatus* ==

*Ips typographus* L. leben. Dies trifft wahrscheinlich nicht zu, denn die seltene Art ist sonst nur aus *Pissodes*-Arten gezogen worden, vor allem aus *Pissodes notatus* F. Ich selbst habe die Art aus *Pissodes validirostris* Gyll. erhalten. Da es immerhin denkbar ist, dass sie auch als Borkenkäferparasit auftreten kann, ist sie hier mit aufgenommen worden.

### *Dinotiscus* Ghesq. 1946

Ghesquiere, Rev. Zool. Bot. afr. 31, 370, 1946.

Syn.: *Dinotus* Först. (nec Guettard 1770 Verm. Polych.), Hym. Stud. Bd. 2, S. 66 u. 70. 1856 (praeokk.).

Kopf breit, halbkugelförmig. Antennen 13-gliedrig, 11263, oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Funiculusglieder länger als breit, mit vielen, in wenigstens 2 unregelmässigen Reihen angeordneten Rhinarien. Vorderrand des Clypeus mit zwei Zähnen oder in der Mitte einwärts gebogen. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen. Pronotum mit schwachem Rand. Notauli reichen nur halbwegs bis zur Basis des Scutellum. Propodeum kurz, mit mehr oder weniger deutlicher medialer Carina, Plica lateralis oft durch einen Sulcus lateralis ersetzt. Stigmen oval, oft gross. Fimbrien nicht besonders zahlreich. Abdomen langgezogen, konisch. Vorderflügel mit deutlichem Speculum, Basalzelle hinten offen. Costalzelle mit zahlreichen Haaren. Marginalader ebenso lang wie Postmarginalader oder kürzer, aber immer länger als Stigmalader. Stigma gross und von variierender Form. Beine normal, Hintertibien mit 1 Sporn.

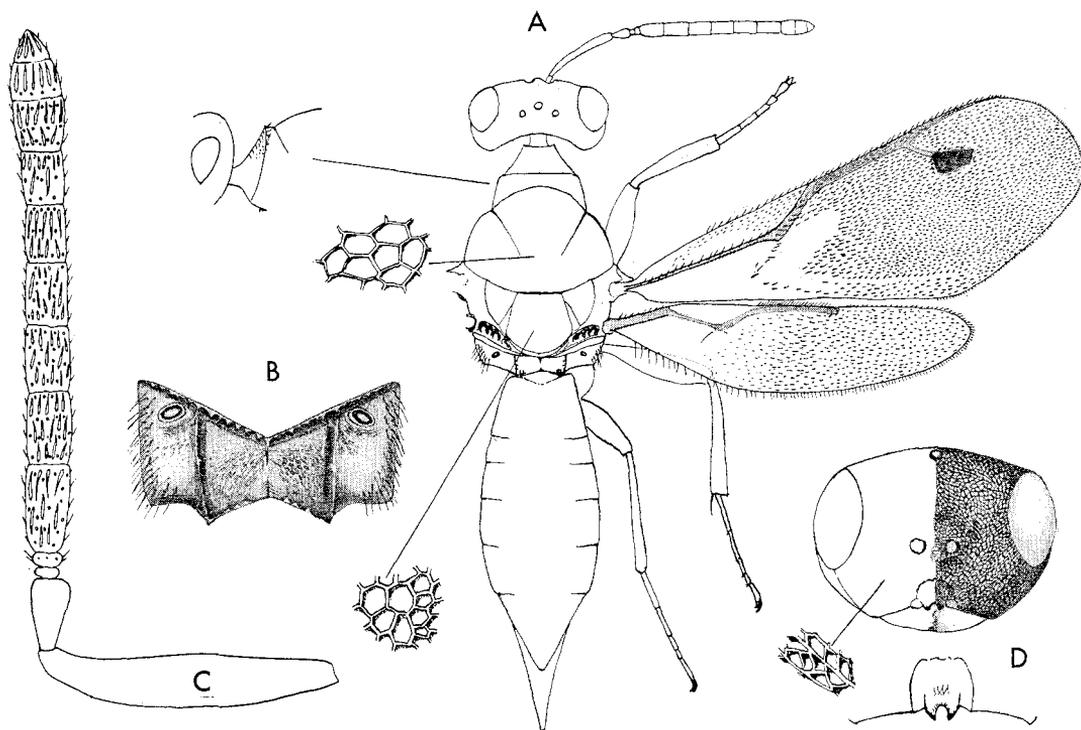
Genus Typ: *Dinotus bidentulus* Thoms. = *Hetroxys aponius* Walk.

Die Gattung umfasst 5 Arten, von denen 3 in der palaearktischen Region vorkommen: *Dinotiscus aponius* (Walk.), *D. calcaratus* (Thoms.) und *D. eupterus* (Walk.). Von der nearktischen Region sind 2 Arten bekannt, nämlich *D. agrili* (Rohw.) und *D. elongatus* (Ashm.). RISBEC (1952) führt eine Art, *Dinotus seyrigi* Risb., aus der aethiopischen Region auf; sie gehört jedoch nicht in diese Gattung, sondern scheint am besten zu *Dirhicnus* Thoms. oder einer neuen, dieser nahestehenden Gattung zu passen.

Die drei palaearktischen Arten kommen alle in Schweden vor und lassen sich nach der folgenden Tabelle unterscheiden.

♀ ♀.

- |   |    |
|---|----|
| 1. Clypeus mit 2 deutlichen Zähnen . . . . .  | 2. |
| —. Clypeus in der Mitte nur schwach einwärts gebogen . . . . .  | 3. |
| 2. Basalzelle und Speculum nur durch 3—4 Haare getrennt. Stigma wesentlich breiter als lang. Vorderflügel mit einem dunklen Fleck |    |

Abb. 40. *Dinotiscus aponius* (Walk.)

A. Weibchen  
B. Propodeum

C. Antenne  
D. Vorderansicht des Kopfes

- um das Stigma und einem ebensolchen am Parastigma . . . . .  
 . . . . . *D. calcaratus* (Thoms.)
- Basalzelle und Speculum deutlich getrennt. Stigma wesentlich länger als breit (schuhförmig). Vorderflügel mit mehr oder weniger deutlicher Schattierung beim Stigma . . . . *D. aponius* (Walk.)
3. Basalzelle breit vom Speculum getrennt. Stigma von unterschiedlicher Form, von ausgezogen schuhförmig bis fast rund, nie von einem dunklen Schatten umgeben . . . . . *D. eupterus* (Walk.)
- ♂♂.
1. Clypeus mit 2 deutlichen Zähnen . . . . . 2.
- Clypeus in der Mitte nur schwach einwärts gebogen . . . . . 3.
2. Basalzelle hinten offen. Vorderflügel mit einem dunklen Fleck beim Stigma . . . . . *D. aponius* (Walk.)
- Basalzelle hinten durch eine Haarreihe geschlossen. Vorderflügel

- mit einem dunklen Fleck beim Stigma und einem ebensolchen beim Parastigma . . . . . *D. calcaratus* (Thoms.)
3. Basalzelle hinten geschlossen. Vorderflügel völlig ohne dunkle Flecken . . . . . *D. eupterus* (Walk.)

*Dinotiscus aponius* (Walk.) 1846, comb.n.<sup>1</sup>

Walker, List of the Specimens of Hymenopterous Insects in the Collection of the British Museum. Part I. Chalcidites. S. 315—216, London 1846.

Syn., *D. bidentulus* (Thoms.), Hym. Scand. Bd 5, S. 19, 1878.

♀. Dunkelblau bis grün metallisch glänzend, Abdomen schwarzblau-grün. Mundwerkzeuge, Scapus und Beine gelbrot, Schenkel in der Mitte mehr oder weniger dunkler. Unterhalb des Stigma ein dunkler Fleck, gelegentlich nur durch dunkle Schattierung angedeutet. Klauenglieder dunkel.

Kopf (Abb. 40 D) ebenso breit wie der Thorax oder etwas schmaler. Vorderrand des Clypeus mit 2 deutlichen Zähnen (Abb. 40 D). Malarabstand so gross wie die Breite des Auges. Antennen (Abb. 40 C) deutlich oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. 2. Anellusglied breiter als das 1. Funiculusglieder wesentlich länger als breit. 1. Funiculusglied länger als der Pedicellus. Rhinarien zahlreich, in drei mehr oder weniger unregelmässigen Reihen. Clava klein, etwas länger als das letzte Funiculusglied. Ocellen bilden ein stumpfwinklig gleichseitiges Dreieck. Abstand zwischen medialer und lateraler Ocelle deutlich geringer als zwischen lateraler Ocelle und Auge (1 : 1,5). Pronotum mit scharfem Rand (Abb. 40 A). Thorax langgestreckt. Propodeum (Abb. 40 B) kurz, mit mehr oder weniger deutlicher Plica medialis und lateralis. Stigmen gross, oval. Fimbrien nicht besonders zahlreich, lang. Kopf und Thorax retikuliert. Abdomen langgestreckt, konisch, ebenso lang wie Kopf und Thorax zusammen, mit feiner, schuppenähnlicher Punktierung. Vorderflügel (Abb. 40 A) mit deutlichem Speculum, Basalzelle hinten offen. Costalzelle mit zahlreichen kleinen Härchen. Stigma (Abb. 41 E) gross. Beine ziemlich schlank. Hinterhüften auf der Innenseite mit einer Borstenreihe (Abb. 41 F).

♂. Ähnlich dem Weibchen, aber Basis des Abdomens mit mehr oder weniger deutlichem gelbem Fleck. Ausserdem sind besonders die Hintertibien mehr oder weniger dunkler. Pronotum scharfkantiger

<sup>1</sup>) Bei einem Besuch im Britischen Museum (Nat. Hist.) machte mich Dr. Graham darauf aufmerksam, dass Walkers Art *aponius* identisch mit *bidentulus* (Thoms.) sein dürfte. Eine Überprüfung von Walkers Art bestätigte dies.

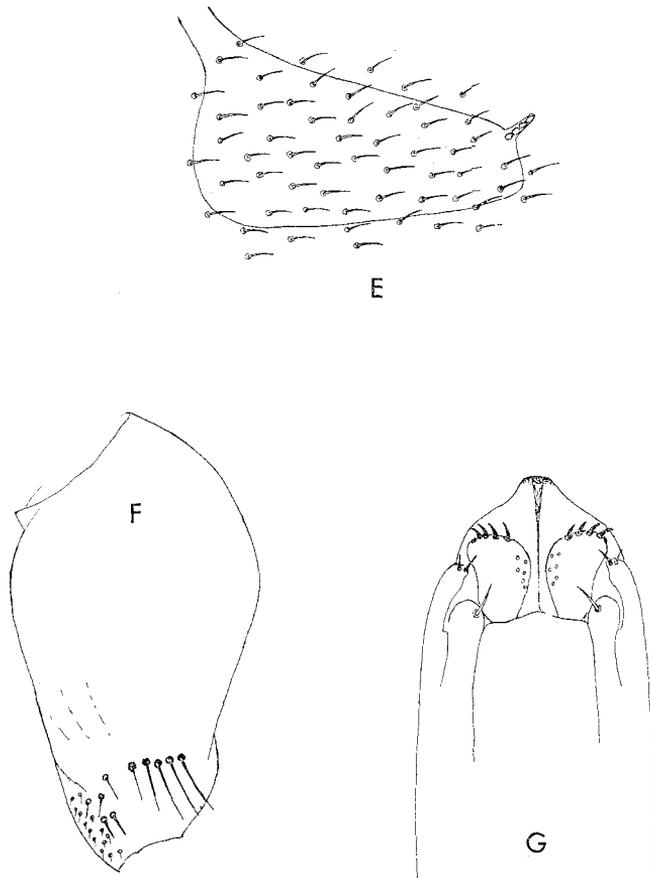


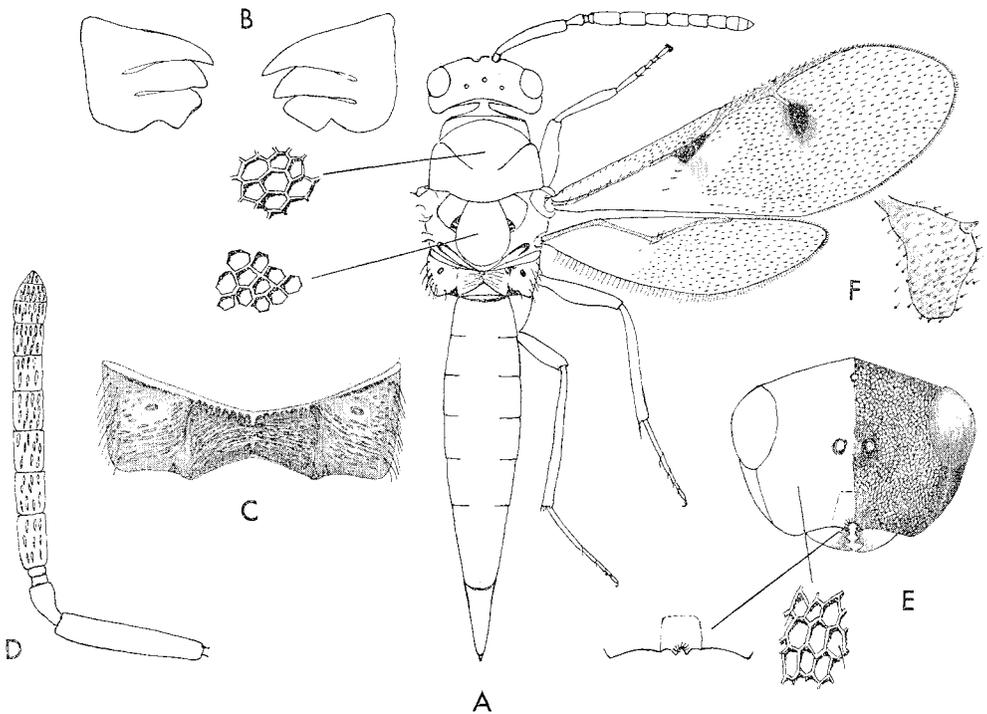
Abb. 41. *Dinotiscus aponius* (Walk.)  
 E. Stigma  
 F. Innenseite der Hinterhüfte  
 G. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

und Basalzelle der Vorderflügel mit mehr Haaren. Postmarginalader etwas länger als Marginalader. Genitalapparat siehe Abb. 41 G.

Länge: ♀ 4—6 mm, ♂ 4—5 mm.

*D. aponius* (Walk.) kommt in grossen Teilen Europas vor. In Schweden ist die Art in Skåne, Blekinge, Småland, Öland, Östergötland, Södermanland, Uppland, Norrbotten und Pite Lappmark gefunden worden. Sie ist nicht besonders häufig und in Schweden die seltenste Art der Gattung.

In der Literatur werden folgende Arten als Wirte angegeben: *Scolytus rugulosus* Ratz., *Sc. multistriatus* Marsh., *Sc. ratzeburgi* Jans.

Abb. 42. *Dinotiscus calcaratus* (Thoms.)

A. Weibchen

B. Mandibeln

C. Propodeum

D. Antenne

E. Vorderansicht des Kopfes

F. Stigma

und *Hylesinus fraxini* Panz. Ich habe die Art aus *Hylesinus fraxini* Panz. und *Scolytus ratzeburgi* Jans. gezogen.

*D. aponius* (Walk.) ist an Wirtstiere gebunden, die in Laubbäumen leben. Eine Angabe von GYÖRFI (1941), wonach die Art bei *Blastophagus piniperda* L. leben soll, dürfte auf falscher Bestimmung beruhen. Die Biologie ist nicht näher bekannt. NUNBERG gibt das Geschlechterverhältnis mit 1 : 1 an.

#### *Dinotiscus calcaratus* (Thoms.) 1878

Thomson, Hym. Scand. Bd. 5, S. 40, 1878 (*Dinotus c.*)

♀. Grün-blau metallisch glänzend. Farbe des Abdomens geht in blauschwarz über. Scapus und Beine mit Ausnahme der Hüften gelbrot, Hinterschenkel gelegentlich in der Mitte dunkler. Klauenglied dunkler. Vorderflügel mit zwei dunklen Flecken, einer am Stigma und der andere am Parastigma.

Diese Art erinnert an *D. aponius* (Walk.), ist aber etwas schlanker

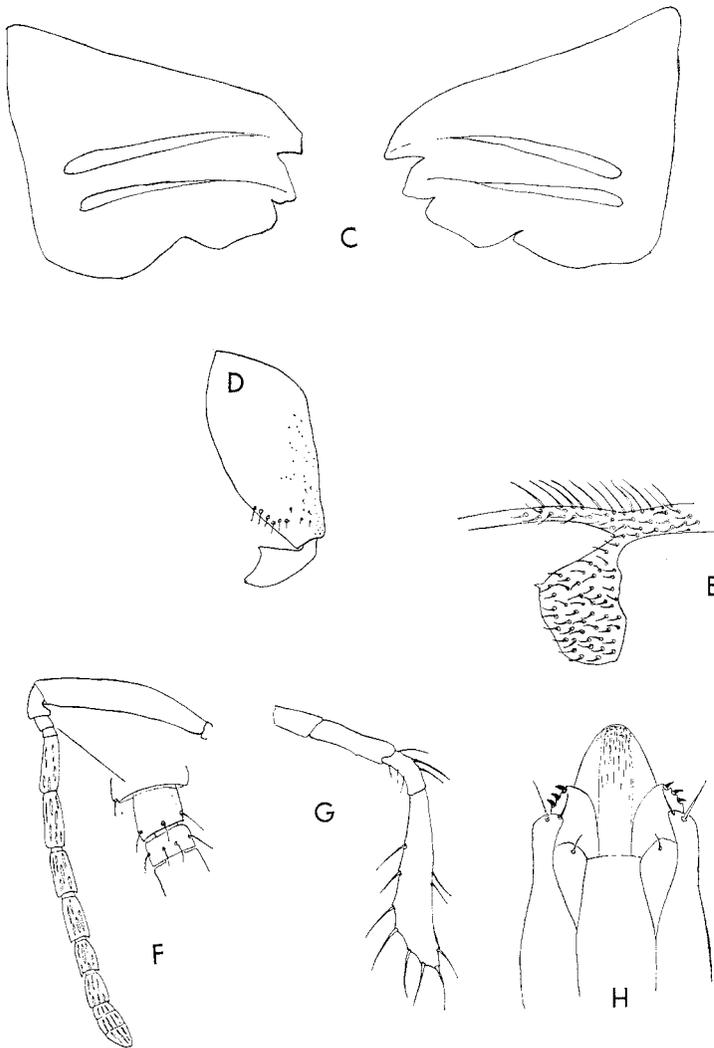


Abb. 43. *Dinotiscus calcaratus* (Thoms.)

C. Mandibeln

D. Innenseite der Hinterhüfte

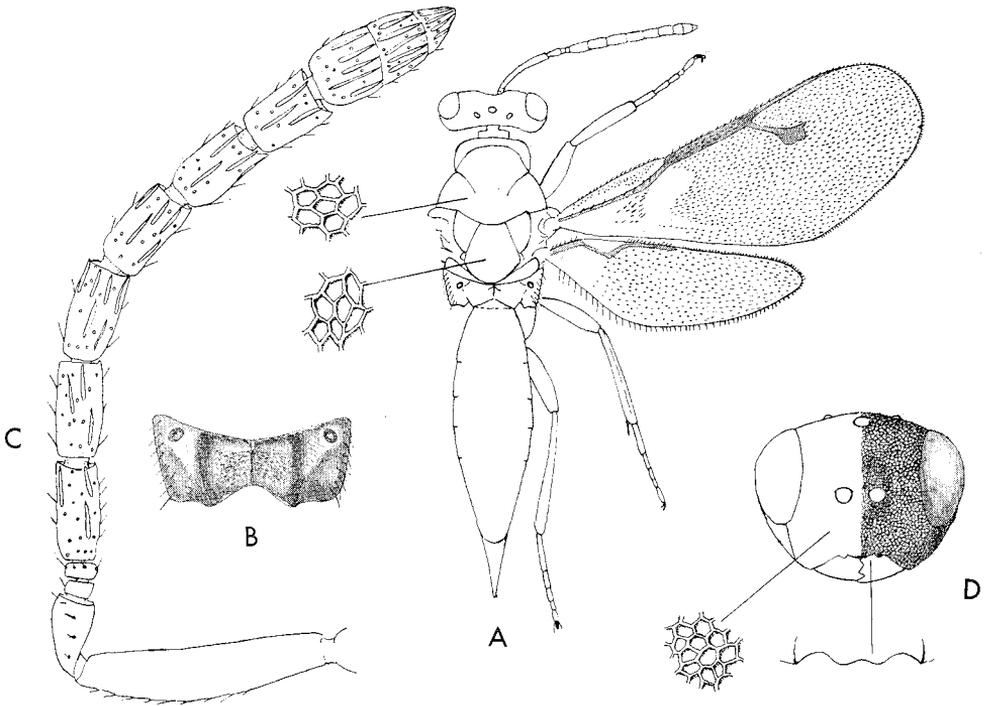
E. Stigmalader ♂

F. Antenne ♂

G. Maxillarpalpus

H. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

(Abb. 42 A). Kopf (Abb. 42 E) so breit wie der Thorax. Clypeus (Abb. 42 E) mit 2 Zähnen. Mandibeln (Abb. 42 B). Antennen (Abb. 42 D) unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Funiculusglieder länger als breit, mit vielen Rhinarien in

Abb. 44. *Dinotiscus eupterus* (Walk.)

A. Weibchen  
B. Propodeum

C. Antenne  
D. Vorderansicht des Kopfes

2—3 unregelmässigen Reihen. Propodeum (Abb. 42 C) sehr kurz, mit undeutlicher Plica medialis und deutlichem Sulcus lateralis. Geringere Anzahl von Fimbrien. Stigmen gross, oval. Vorderflügel mit spärlicherer und kürzerer Behaarung auf der Scheibe. Postmarginalnerv länger als der Marginalnerv. Stigma (Abb. 42 F und 43 E) viel breiter als lang. Basalzelle vom Speculum nur durch 3—4 Haare getrennt. Innenseite der Hinterhüfte (Abb. 43 D).

♂. Ähnlich dem Weibchen, aber auch Pedicellus rotgelb, die übrigen Teile der Antennen heller braun und auch die Beine heller. Abdomen mit breitem gelbem Band nahe der Basis. Ausserdem ist die Basalzelle hinten geschlossen und die Behaarung der Flügel dichter und länger. Distaler Teil der Costalzelle mit vielen kleinen Härchen. Stigma grösser als beim Weibchen, Stigmalnerv kürzer. (Siehe Abb. 43 C, F, G, H)

Das Männchen kann bei flüchtiger Betrachtung mit dem Männchen

von *Rhopalicus tutele* (Walk.) verwechselt werden, unterscheidet sich von diesem aber deutlich durch die Form des Propodeum, ausserdem fehlen Basalzelle und Speculum.

Länge: ♀ 3,1—6 mm, ♂ 2,5—4,5 mm.

Verbreitung: England, Finnland, Schweden und Tschechoslowakei. In Schweden ist die Art in den meisten Landschaften von Skåne bis Lappland gefunden worden.

Diese Art ist an Kiefern sehr häufig, aber die Frequenz des Vorkommens kann recht stark von Lokal zu Lokal variieren. Sie soll bei *Blastophagus piniperda* L., *Bl. minor* Hart. und *Ips acuminatus* Gyll. parasitieren. Über die Lebensweise scheint nicht viel bekannt zu sein. Die Tiere leben im gleichen Biotop wie *Rhopalicus tutele* (Walk.). Bei Studien im Freiland stellte es sich heraus, dass die Kopulation 6—9 Sekunden und die Eiablage 4—6 Minuten dauert. Wie die meisten bei Borkenkäfern parasitierenden Arten hält das Weibchen beim Suchen die Antennen fast senkrecht nach unten (vergl. Abb. 38 und *Rhopalicus brevicornis* (Thoms.) S. 81).

Während der Suche nach Wirtstieren sind die Weibchen recht aggressiv und vertreiben oft andere Wespen (vergl. *E. arctica* Thoms. S. 38).

### *Dinotiscus eupterus* (Walk.) 1836, comb.n.<sup>1</sup>

Walker, Ent. Mag. 3, 482, 1836 (*Pteromalus eupterus* Walk.)

Syn.: *Pteromalus dimidiatus* Walker, Ent. Mag. 4, 12, 1737- syn. n.

*Dinotus capitatis* Förster, Beitr. Monogr. Pterom., S. 21, 1841 (*Pteromalus c.*); syn. n.

*Pteromalus lanceolatus* Ratz., Ichn. d. Forstins. II, S. 204, 1848.

*Dinotus clypealis* Thoms., Hym. Scan. V. S. 40, 1878.

♀. Blaugrün metallisch glänzend, Abdomen schwarzblau-grün glänzend. Scapus, Pedicellus, Mundwerkzeuge und Beine gelbrot. Scapus, Pedicellus und Schenkel können gelegentlich mehr oder weniger geschwärzt sein. Hüften von gleicher Farbe wie der Körper. Flügelgeäder schmutziggelb, auf den Hinterflügeln etwas blasser.

Langgestreckte Art (Abb. 44 A). Vorderrand des Clypeus (Abb. 44 A) in der Mitte schwach einwärts gebogen. Mandibeln (Abb. 45 E). Anellusglieder gleichgross. Funiculusglieder länger als breit (Abb. 44 C), mit wenigen Rhinarien in zwei unregelmässigen Reihen. Propodeum (Abb. 44 B) mit Plica medialis und Sulcus lateralis. Stigmen gross, wenige Fimbrien. Vorderflügel mit offener Basalzelle und offe-

<sup>1</sup>) Auch hier verdanke ich Dr. Graham den Hinweis auf die vermutete Synonymie mit *D. capitatis* Först.

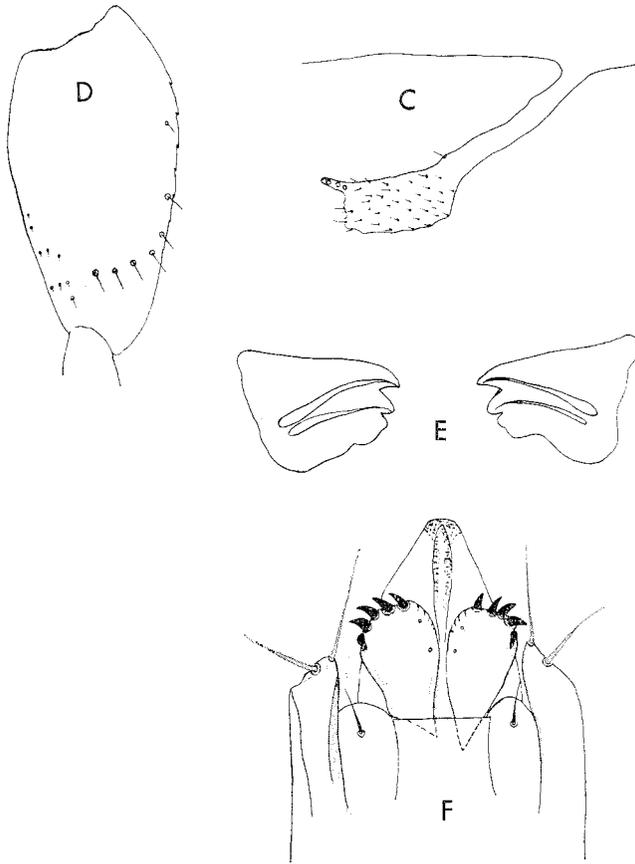


Abb. 45. *Dinotiscus eupterus* (Walk.)

C. Stigmalader

D. Innenseite der Hinterhüfte

E. Mandibeln

F. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

nem Speculum. Stigma (Abb. 45 C) von unterschiedlicher Form, aber meist länger als breit. Hinterhüften (Abb. 45 D) mit einzelnen grösseren Borsten.

♂. Von ähnlichem Aussehen wie das Weibchen, aber mit einem gelben Fleck an der Basis des Abdomens. Ausserdem ist die Färbung des Scapus und der Beine blasser und die Basalzelle hinten geschlossen. Genitalapparat siehe Abb. 45 F.

Länge: ♀ 2,0—5,5 mm, ♂ 1,7—3,9 mm.

*D. eupterus* (Walk.) lässt sich von den beiden anderen *Dinotiscus*-

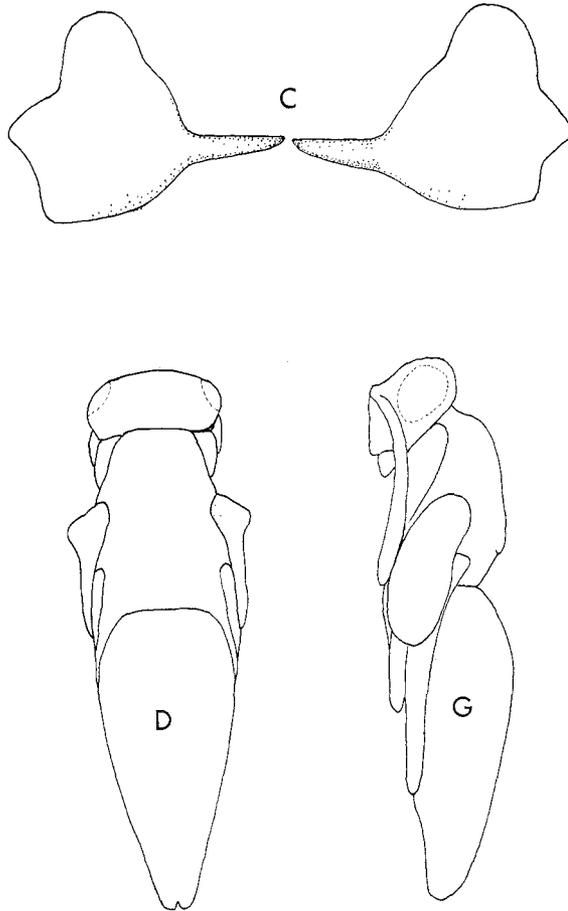


Abb. 46. *Dinotiscus eupterus* (Walk.)  
 C. Mandibeln der Larve im letzten Stadium  
 D. Dorsalansicht der Puppe  
 G. Lateralansicht der Puppe

Arten leicht dadurch unterscheiden, dass auf den Vorderflügeln jede Andeutung von dunklen Flecken fehlt.

Die Art ist über den grössten Teil von Europa verbreitet. In Schweden ist sie von Skåne bis Lappland gefunden worden.

*D. eupterus* (Walk.) ist häufig und an Wirte gebunden, die an Nadelbäumen leben. Die in der Literatur angegebenen Wirtstiere von Laubbäumen sind vermutlich auf Grund falscher Bestimmung aufgeführt worden. Die folgende Liste von Wirten ist nach der Literatur zusammengestellt: *Scolytus scolytus* Febr. (falsch bestimmt?), *Sc.*

*ratzeburgi* Jans. (falsch bestimmt?), *Phthorophloeus spinulosus* Rey., *Polygraphus poligraphus* L., *P. punctifrons* Thoms., *P. subopacus* Thoms., *Cryphalus abietis* Ratz., *Cr. piceae* Ratz., *Cr. saltuarius* Weise, *Pityophthorus micrographus* L., *P. pubescens* Marsh., *Pityogenes bidentatus* Herbst., *P. bistridentatus* Eichh., *P. chalcographus* L., *P. monacensis* Fuchs, *Dryocoetes autographus* Ratz. und *Pityokleines spinidens* Reitt. Ausserdem wird die Art als Hyperparasit von *Dendrosoter middendorffii* Ratz. erwähnt (THALENHORST in SACHTLEBEN 1952).

*D. eupterus* (Walk.) erscheint schon im Juni. Die Art scheint die Fichte der Kiefer vorzuziehen. Nach NUORTEVA (1956, 1957) treten zwei Generationen auf, die Überwinterung erfolgt im Larvenstadium. Es wurde ein Geschlechterverhältnis von 2 : 1 festgestellt.

Die Larve ist der von *Rhopalicus tutele* (Walk.) ähnlich, aber die Spitze der Mandibeln (Abb. 46 C) ist mehr pfriemförmig.

An der Puppe (Abb. 46 D, G) lassen sich keine besonderen Eigenförmlichkeiten unterscheiden.

### *Rhaphitelus* Walk. 1834

Walker, Ent. Mag. 2, S. 168 u. 178, 1834.

Syn.: *Stylocerus* Rats., Ichn. d. Forstins. I, S. 207, 1844.

*Storthygocerus* Ratz., ibid. II, S. 208, 1848.

*Rhaphidotelus* Agassiz, Nomencl. Zool., Index Univ. S. 932, 1846.

Kopf breiter als Thorax. Antennen, 1127 (♀) und 11263 (♂), oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Beim Weibchen sind die Antennen kurz, mit nur 7 Funiculusgliedern und einem Stylus, Clava fehlt. Dagegen haben die Männchen normalerweise 13-gliedrige Antennen. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen. Vorderrand des Clypeus gerade. Prothorax mit deutlichem Collare. Notauli unvollständig. Propodeum lang, mit in der Mitte unterbrochener medialer Carina. Plica und Ansatz zu Nucha kommen vor. Stigmen klein, oval. Wenige Fimbrien. Abdomen kurz, ovalkonisch. Hintertibien mit 1 Sporn. Basalabschnitt der Vorderflügel kahl. Costalzelle nur am Vorderrand und distal mit einzelnen Haaren. Marginalader kurz und breit, kürzer als Postmarginalader. Stigma von normaler Grösse.

Genus Typ: *R. maculatus* Walk.

Die Gattung ist in der palaearktischen Region durch zwei Arten vertreten, *R. maculatus* Walk. und *R. ladenbergi* (Ratz.). Die weitverbreitete Art *R. maculatus* Walk. kommt auch in der nearktischen und

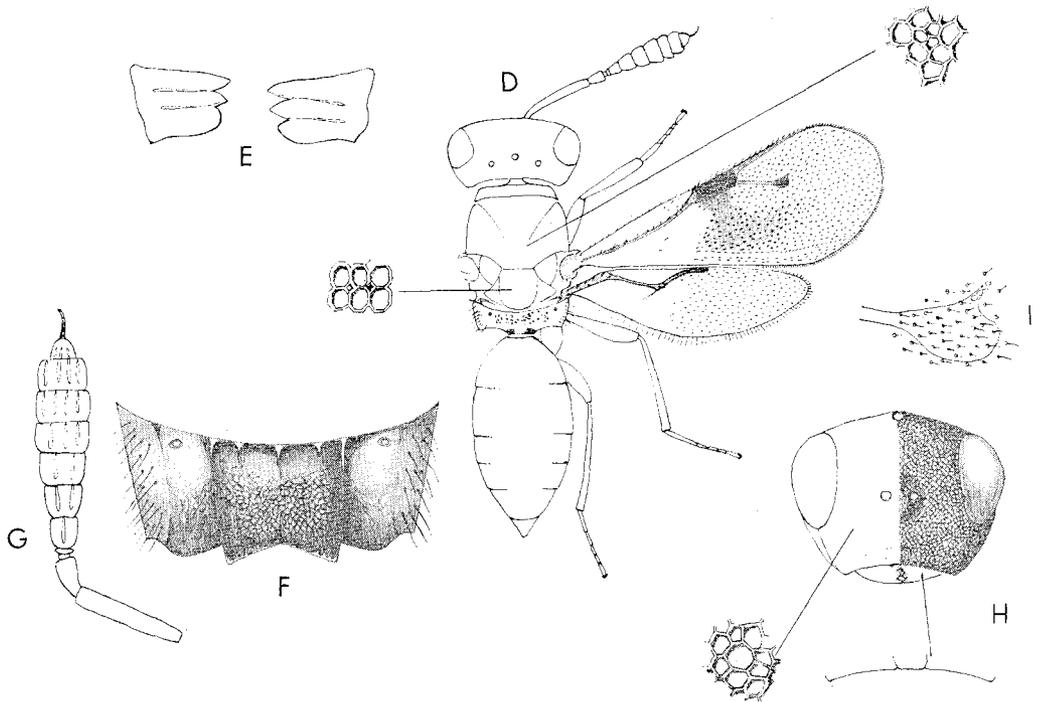


Abb. 47. *Rhabhitelus maculatus* Walk.

D. Weibchen  
E. Mandibeln  
F. Propodeum

G. Antenne  
H. Vorderansicht des Kopfes  
I. Stigma

neotropischen Region vor. *R. ladenbergi* ist in Schweden nicht gefunden worden.

♀. Metallisch grünblau, mit gelben Beinen. Hüften, Schenkel und Tibien der Hinterbeine mit mehr oder weniger braunem Anstrich.

### *Rhabhitelus maculatus* Walk. 1834

Walker, Ent. Mag. 2, 179 (♂), 1834.

Syn.: *Pteromalus subulifer* Först., Beitr. Monogr. Pterom., S. 30. 1841.

*Rhabhidotelus maculatus* Först., Hym. Stud., 2, S. 62, 1856.

Klauenglieder braun. Scapus und Pedicellus auf der Ventralseite gelb, Rest der Antennen schwarzbraun. Die glasklaren Flügel haben einen braunen Fleck unter der Marginalader im Vorderflügel. Marginalader und Stigma braun.

Kopf (Abb. 47 H) breiter als der Thorax. Antennen (Abb. 47 G), 1127 (zählt man den Stylus mit, ist die Antennenformel 1128), oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt.

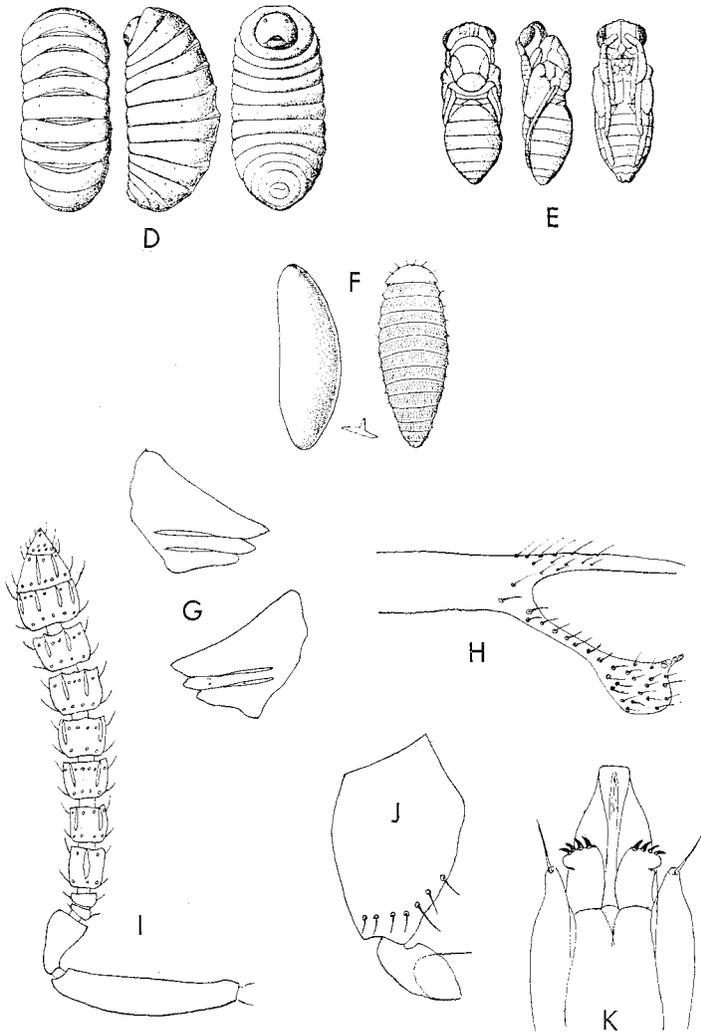


Abb. 48. *Rhabditelus maculatus* Walk. (D—F nach RUSSO)  
 D. Dorsal-, Lateral- und Ventralansicht einer ausgewachsenen Larve  
 E. Dorsal-, Lateral- und Ventralansicht einer Puppe  
 F. Ei (links), frischgeschlüpfte Larve (rechts) und Antenne einer frischgeschlüpf-  
 ten Larve (Mitte unten)  
 G. Mandibeln  
 H. Stigmatalader  
 I. Antenne ♂  
 J. Innenseite der Hinterhüfte  
 K. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

Scapus fast so lang wie die ersten 5 Funiculusglieder zusammen. 2. Anellus breiter als der 1. Das letzte Funiculusglied trägt einen etwas

gebogenen Stylus. Wenige Rhinarien, auf jedem Glied in einer Reihe angeordnet. Mandibeln (Abb. 47 E) mit 3 Zähnen. Vorderrand des Clypeus gerade (Abb. 47 H). Malarabstand ebenso gross wie die Breite des Auges. Prothorax mit abgesetztem Collare. Notauli unvollständig. Punktierung siehe Abb. 47 D. Propodeum lang, mit medialer Carina, die in der Mitte verschwindet (Abb. 47 F). Plica unvollständig, teilweise durch einen Sulcus lateralis ersetzt. Nucha angedeutet. Stigmen klein, oval; wenige Fimbrien. Abdomen langoval. Hintertibien mit 2 Sporen. Hinterhüften (Abb. 48 J) mit einer apikalen Borstenreihe. Basalabschnitt der Vorderflügel kahl. Speculum durch eine Reihe spärlicher Borsten angedeutet. Costalzelle am Vorderrand und distal mit einzelnen Haaren. Marginalader verdickt, ungefähr ebenso lang wie Stigmalader. Postmarginalader länger als Marginalader. Stigma siehe Abb. 47 I und 48 H.

♂. Ähnlich dem Weibchen, aber Antennenformel 11263 (Abb. 48 I). Mandibeln (Abb. 48 G). Genitalapparat siehe Abb. 48 K.

Länge: ♀ 2—3 mm, ♂ 1,7—2,5 mm.

Die Art ist weitverbreitet. Ihr Vorkommen wird mit England, Dänemark, Frankreich, Italien, Polen, Rumänien, Russland, Schweiz, Schweden, der Tschechoslowakei und Deutschland angegeben, ausserdem kommt sie in U.S.A. und Argentinien vor. In Schweden ist sie in Skåne, Blekinge und auf Öland gefunden worden.

*R. maculatus* Walk. scheint an Borkenkäfer gebunden zu sein, die an Laubbäumen leben. Folgende Wirtstiere werden genannt: *Scolytus rugulosus* Ratz., *Hylesinus fraxini* Panz., *H. toranio* Bern., *Chaetoptelius vestitus* Rey., *Phloeotribus scarabaeoides* (Bern.), *Scolytus amygdali* Guer., *Sc. mali* Bechst., *Sc. multistriatus* Marsh., *Hypoborus ficus* Er. Aus U.S.A. werden folgende Arten als Wirte gemeldet: *Magdalis armicollis* (Say.), *Magdalis* sp. und *Pissodes strobi* (Peck.).

Russo (1938—39) hat die Lebensweise dieser Art näher studiert. Er beobachtete *R. maculatus* Walk. als Parasit von *Phloeotribus scarabaeoides* (Bern.). Das Ei ist (Abb. 48 F) milchigweiss mit Perlmutterglanz, oval und schwach gebogen. Nach Russo hat es feine, runzlige Mikroskulptur. Er gibt auch eine genaue Beschreibung des ersten Larvenstadiums (Abb. 48 F) und der ausgewachsenen Larve (Abb. 48 D). Ebenso ist die Puppe abgebildet und beschrieben (Abb. 48 E).

Ausserdem teilt Russo mit, dass die Wespen im Frühjahr erscheinen und an Olivenzweigen Jagd auf Borkenkäfer machen. Einen Tag nach der Eiablage schlüpft die kleine Larve, und die ganze Entwicklung soll etwa 20 Tage in Anspruch nehmen. Er gibt an, dass *R. maculatus* Walk. es bis auf 5—7 Generationen pro Jahr bringen soll.

*Metacolus* Först. 1856

Förster, Hym. Stud. Bd. 2, S. 65 u. 70, 1856.

Kopf etwas breiter als hoch. Antennen unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Vorderrand des Clypeus in der Mitte ausgeschnitten. Pronotum gross, ohne Rand. Thorax etwas abgeplattet. Propodeum ohne Leisten, fast völlig glatt. Basalzelle und Speculum im Vorderflügel durch eine Reihe spärlicher Haare getrennt. Marginalader recht kurz und verdickt, ebenso lang wie Postmarginalader. Vorder- und Hinterschenkel etwas verdickt.

Genus Typ: *Metacolus unifasciatus* Thoms.

Zwei Arten der Gattung *Metacolus* kommen in der palaearktischen Region vor: *Metacolus unifasciatus* Thoms. und *M. varicolor* (Först.) Von der nearktischen Region sind ebenfalls zwei Arten bekannt, nämlich *M. bifasciatus* Girtl. und *M. fasciatus* Girtl. Soweit man weiss, parasitieren alle Arten bei Borkenkäfern. Die beiden palaearktischen Arten kommen auch in Schweden vor. Sie lassen sich mit Hilfe der folgenden Tabelle unterscheiden.

1. Vorderflügel bei der Marginalader mit kräftigem, transversalem Fleck, der über den halben Flügel reicht. *M. unifasciatus* Thoms.
- . Vorderflügel völlig durchscheinend . . . . . *M. varicolor* (Först.)

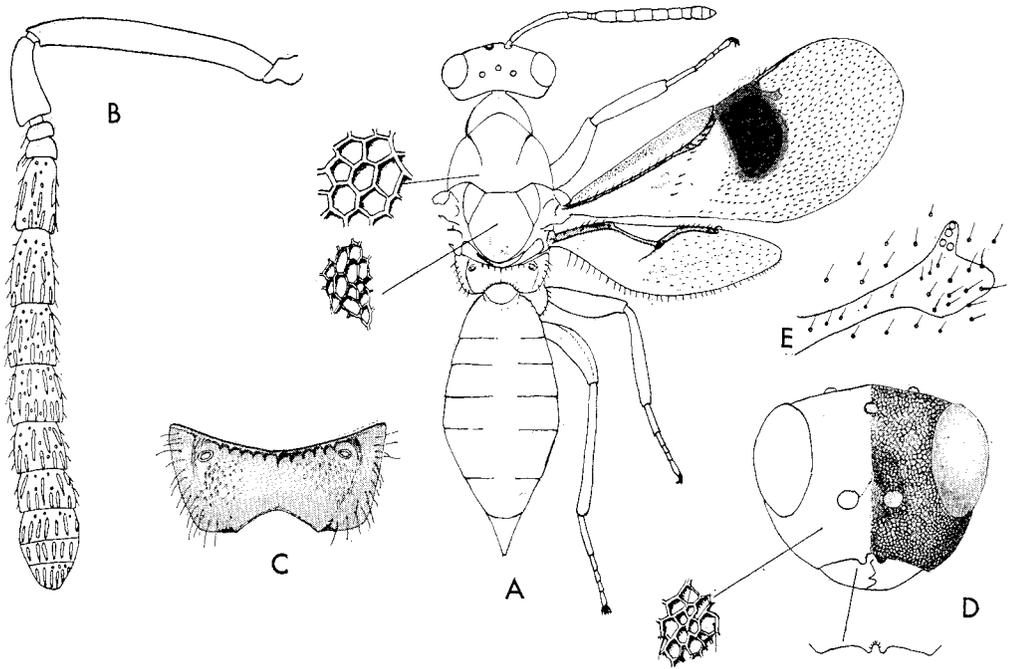
*Metacolus unifasciatus* Thoms.

Thomson, Hym. Scand. Bd. 5, S. 36, 1878.

(Förster, Hym. Stud. 2, S. 65, 1856; sine descr.).

♀. Kopf und Thorax grünblau glänzend, Mesothorax mit eingesprengtem Rot. Propodeum und Basis des Abdomens glänzend violettblau. Die übrigen Teile des Abdomens matter schwarzblau. Pleuriten grünlich. Scapus gelbrot, Pedicellus dunkler gelbrot, Rest der Antennen braunschwarz, Spitze der Clava heller. Beine: Vorderbeine hell rotbraun, Schenkel mit metallisch grünen Spritzern, Klauen dunkel. Mittelbeine von gleicher Farbe wie die Vorderbeine. Hinterbeine rotbraun, Hüften blaugrün-violett. Flügelgeäder gelbrot. Ein grosser dunkler Fleck von der Breite der Marginalader zieht sich in einem Bogen von der Basis der Stigmalader über den halben Flügel. Dieser Fleck kann jedoch variieren und bei kleinen Exemplaren stark in der Grösse reduziert und diffus sein.

Kopf (Abb. 49 D) kaum breiter als der Thorax. Antennen (Abb. 49 B) 13-gliedrig, 11263, in der Mitte des Gesichts eingelenkt. Oberhalb der Antennenbasis eine schwache Vertiefung, unmittelbar vor der medialen Ocelle eine kleine Furche. Pedicellus ebenso lang wie

Abb. 49. *Metacolus unifasciatus* Thoms.

A. Weibchen  
 B. Antenne  
 C. Propodeum

D. Vorderansicht des Kopfes  
 E. Stigma

das 1. Funiculusglied. Malarabstand halb so gross wie die Länge des Auges oder grösser. Abstand zwischen den Ocellen so gross wie der Abstand zwischen lateraler Ocelle und Auge. Pronotum kurz, ohne abgesetzten Rand, abgerundet. Notauli vorne deutlich, nach hinten undeutlicher werdend, reichen nur halbwegs zur Basis des Scutellum. Propodeum (Abb. 49 C) fast ganz glatt. Stigmen nahezu rund. Thorax und Kopf retikuliert, etwas feiner auf den Axillen, auf dem Scutellum Maschen mehr in die Länge gezogen. Abdomen ebenso lang wie Kopf und Thorax zusammen, mit schuppenförmiger Punktierung. 1. Tarsenglied der Hinterbeine so lang wie die beiden nächsten Tarsenglieder zusammen. Innenseite der Hinterhüfte (Abb. 50 E). Vorderflügel (Abb. 49 A) mit zahlreichen feinen Härchen am Vorderrand der Costalzelle. Basalzelle und Speculum deutlich. Marginalnerv verdickt, doppelt so lang wie die Postmarginalader. Stigmalader (Abb. 49 E) ebenso lang wie die Postmarginalader. Schütterer Behaarung auf der Scheibe.

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen, doch ist das 2. und

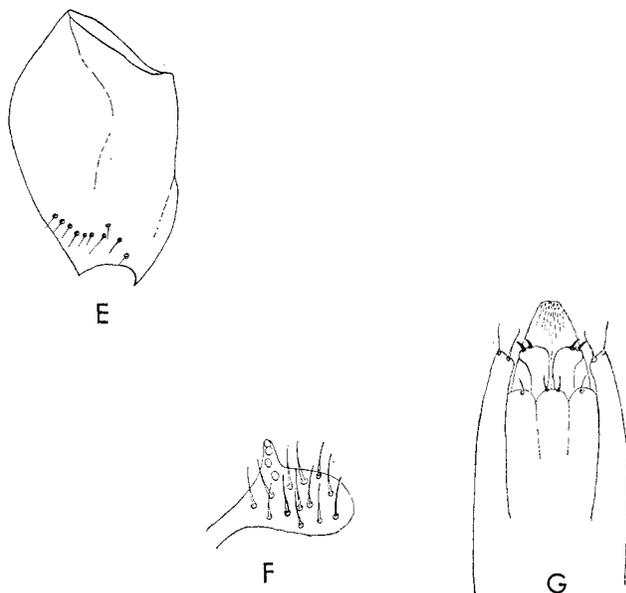


Abb. 50. *Metacolus unifasciatus* Thoms.  
 E. Innenseite der Hinterhüfte  
 F. Stigma  
 G. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

3. Abdominalsegment gelbbraun. Stigma und Genitalapparat siehe Abb. 50 F, G.

Länge: ♀ 2,7—4,2 mm, ♂ 2,7—3,5 mm.

Die Art ist in Europa in Finnland, Italien, Norwegen, Russland, Schweden, Spanien und der Tschechoslowakei gefunden worden. In Schweden ist sie von Skåne bis zur Baumgrenze in Lappland verbreitet.

*Metacolus unifasciatus* Thoms. ist eine häufige Art. Sie lebt bei ausgeprägten Kieferninsekten und parasitiert *Blastophagus minor* Hart., *Ips acuminatus* Gyll. und *Pityogenes quadridens* Hart. In der Literatur werden ausserdem als Wirte genannt *Phloeosinus serrifer* Egg., *Magdalis memnonia* Gyll. und *Pissodes notatus* F. sowie *Blastophagus pini-perda* L.

Diese Art bewegt sich auf charakteristische Weise: beim Umherwandern auf der Rinde schlagen die Wespen mit kurzen Intervallen flatternd mit den Flügeln. Die Art ist vor allem in Norrland häufig. Die Kopulation dauert 9—11 Sekunden. Es scheint nur eine Generation vorzukommen.

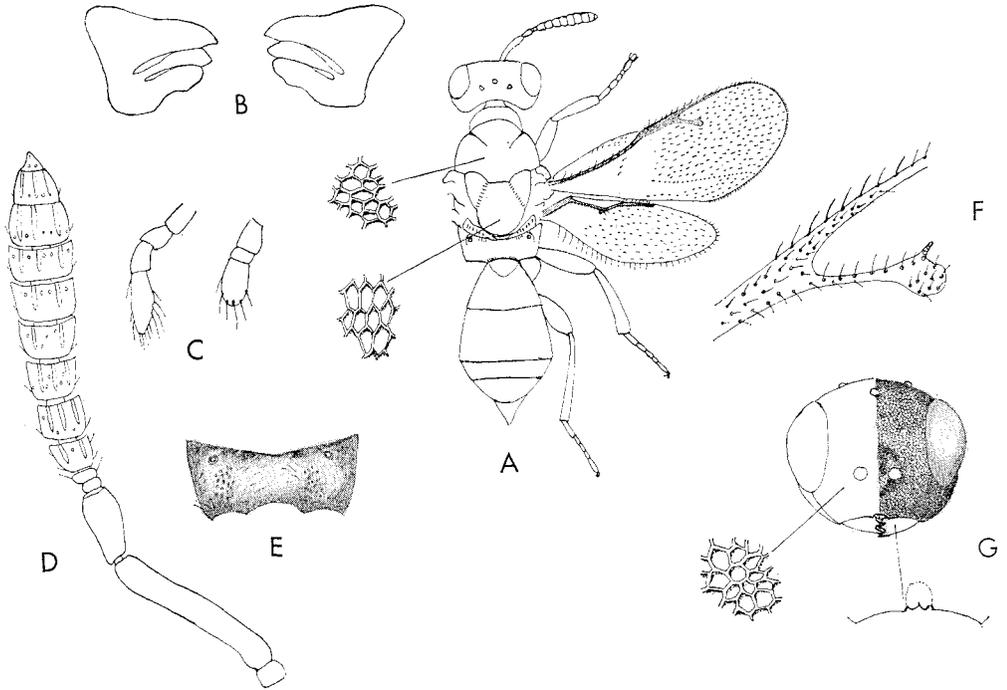


Abb. 51. *Metacolus varicolor* (Först.)

A. Weibchen

B. Mandibeln

C. Maxillar- und Labialpalpus

D. Antenne

E. Propodeum

F. Stigmalader

G. Vorderansicht des Kopfes

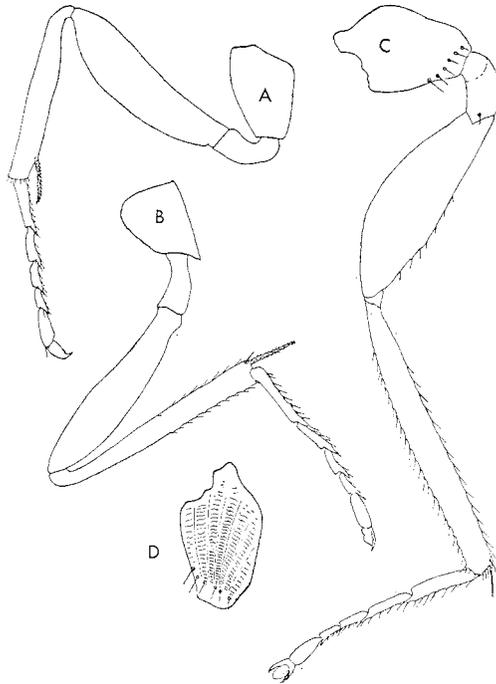
### *Metacolus varicolor* (Först.) 1878

Förster, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. 35, 44, 1878 (*Pterosema varicolor*).

Syn.: *Metacolus auloi* Merc., Rev. d. Fitopat., 2—3 (1924—25), 25, 1926.

♀. Blaugrün-violett metallisch glänzend. Propodeum, Hüften und Abdomen blauviolett glänzend. Scapus und Beine mit Ausnahme der Hüften rotgelb, Schenkel mit schwacher blauvioletter Tönung. Klauenglieder dunkler. Pedicellus dunkel rotbraun. Anelli, Funiculus und Clava schwarzbraun. Flügelgeäder gelbbraun.

Antennen (Abb. 51 D) oberhalb einer Linie zwischen dem Vorder- rand der Augen eingelenkt, 13-gliedrig, 11263; Clava nicht deutlich abgesetzt, Funiculusglieder nehmen an Breite zu, letztes Funiculus- glied ebenso breit wie Clava. Scapus reicht nicht bis zur mittleren Ocelle. Pedicellus länger als das 1. Funiculusglied. 2. Anellus breiter als der 1. Rhinarien wenige, in einer Reihe angeordnet. Malarabstand

Abb. 52. *Metacolus varicolor* (Först.)

A. Vorderbein  
B. Mittelbein

C. Hinterbein  
D. Innenseite der Hinterhüfte

kürzer als die Breite des Auges. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen. Clypeus (Abb. 51 G) in der Mitte eingeschnitten. Mandibeln und Palpen siehe Abb. 51 B, C. Pronotum abgerundet, ohne besonders abgesetzten Rand. Notauli reichen nur halbwegs bis zur Basis des Scutellum. Postscutellum deutlich. Propodeum (Abb. 51 E) glatt und ohne Plica. Stigmen oval, nahe dem Vorderrand. Einzelne Fimbrien. Thorax mit netzmaschiger Skulptur; auf dem Scutellum sind die Maschen in die Länge gezogen, was der Skulptur ein abweichendes Aussehen gibt. Abdomen (Abb. 51 A) kürzer als der Thorax. Vorderflügel (Abb. 51 A) mit offener Basalzelle, Speculum von dieser nur durch eine aus wenigen Borsten bestehende Reihe getrennt. Costalzelle mit wenigen Haaren. Marginalnerv breit und kurz. Postmarginalnerv schmal und ebenso lang wie Marginalnerv. Stigmalnerv siehe Abb. 51 F. Hinterhüften (Abb. 52 D) an der Spitze mit einer Borstenreihe. Hinterschienen mit 1 Sporn. Vorder-, Mittel- und Hinterbein siehe Abb. 52 A, B, C.

♂. Ähneln dem Weibchen, aber 2. und 3. Abdominalsegment mehr oder weniger gelblich; Hinterschenkel und Hintertibien dunkler.

Länge: ♀ 2,2—3,2 mm, ♂ 2,1—3,0 mm.

Die Art ist ursprünglich von Deutschland beschrieben worden. Weitere Funde liegen aus Finnland, Jugoslawien, Norwegen, Polen, Spanien, Schweden und der Tschechoslowakei vor. In Schweden ist sie in Skåne, Östergötland, Närke, Södermanland, Uppland, Medelpad, Jämtland, Västerbotten, Norrbotten und Lule Lappmark gefunden worden und dürfte über ganz Schweden verbreitet sein.

*M. varicolor* (Först.) ist nicht als besonders häufig anzusehen und befällt solche Borkenkäfer, die an dünnrindigen Teilen von Kiefern leben. Die Art ist aus *Pityogenes bidentatus* Herbst. und *P. quadridens* Hart. gezogen worden. Die ersten Wespen pflegen im Juni zu erscheinen. Sie treiben sich auf Kiefernzöpfen herum, die nach Einschlägen liegen geblieben sind. Dabei verhalten sie sich wie *Metacolus unifasciatus* Thoms.: Die Wespe läuft ein Stückchen, bleibt stehen, flattert einige Male mit den Flügeln, läuft ein Stückchen weiter und flattert dann wieder mit den Flügeln. Die Eier werden durch die Rinde hindurch abgelegt. Nach meinen Beobachtungen scheint in Schweden jährlich nur eine Generation vorzukommen. Die Tiere überwintern im Larvenstadium.

### *Cheiopachus* Westw. 1828

Westwood, Zool. Jour. 41, 23, 1828.

Syn.: *Pachychirus* Agassiz, Nomencl. Zool. Index Univ., S. 777, 1846.

*Cheiopachys* Haliday, Ent. Mag. 1, 268, 1833. Emend.

*Chiropachys* Vollenhoven, Schetsen Hym. Bd. 3, T. 10, 1871. Emen.

*Tropidogastra* Ashm., Mem. Carnegie Mus. Bd. 1, S. 323, 1904.

Antennen 13-gliedrig, 11263, unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus reicht bis zur mittleren Ocelle oder darüber hinaus. Clava klein, Funiculusglieder ebenso lang wie breit oder länger. Pronotum transvers. Notauli reichen halbwegs bis zum Vorderrand des Scutellum. Propodeum kurz, mit Mittelleiste. Stigmen oval, nahe dem Vorderrand. Abdomen kurz und konisch. Vorderflügel mit grossem Speculum und dunklen Flecken. Stigmalader ebenso lang wie Marginal- und Postmarginalader. Vorderchenkel verdickt, distal auf der Unterseite ausgeschnitten, mit einem mehr oder weniger deutlichen Zahn. Vorletztes Abdominalsegment beim Männchen mit zahlreichen kurzen, schwarzen Borsten.

Die Gattung hat viele Merkmale gemeinsam mit *Lycisca* Spin. (*Cleonymidae*), wie den Ausschnitt distal auf der Unterseite der Vor-

derschenkel und die Beborstung auf dem vorletzten Abdominalsegment des Männchens. Sie unterscheidet sich aber deutlich durch die 13 Antennenglieder anstatt 11 wie bei *Lycisca* und das transverse Pronotum, das bei *Lycisca* länger als breit ist.

Genus Typ: *Sphex colon* L. Monobasisch.

In der palaearktischen Region kommt nur eine Art, *Cheiopachus colon* (L.), vor, die über die ganze Region verbreitet ist. In Amerika ist die Gattung durch 4 Arten vertreten: *Cheiopachus arizonensis* (Ashm.), *C. brunneri* Crawf., *C. colon* (L.) und *C. obscuripes* Brues. Alle Arten mit Ausnahme von *C. brunneri* sind als Parasiten von Borkenkäfern bekannt; *C. brunneri* ist aus *Pissodes* sp. gezogen worden. Zwei Arten sind aus Afrika beschrieben worden: *C. genualis* Walker (Port Natal) und *C. bekiliensis* Risbec (Madagaskar); diese Arten dürften jedoch anderen Gattungen angehören.

### *Cheiopachus colon* L. 1758

Linné, Syst. Nat. Ed. 10, S. 571, 1758.

Syn.: *Cynips tripunctata* Fourcroy, Ent. Paris 2, S. 389, 1785.

*Ichneumon quadrum* Fabricius-Mant. Insect. 1, S. 270, 1787.

*Pteromalus bimaculatus* Swederus, Svensk. Vet. Akad. Handl. 16, 222, 1795.

*Cleonymus maculipennis* Curtis, Brit. Ent. 4, 194, 1827.

*Cheiopachus quadrum* Westwood, Zool. Journ. 4, 25, 1828.

*Pteromalus bicaliginosus* Ratz., Ichn. d. Forstins. 1, S. 190, 1844.

” *binaevius* Ratz., *ibid.*, S. 191, 1844.

” *binimbus* Ratz., *ibid.*, S. 191, 1844.

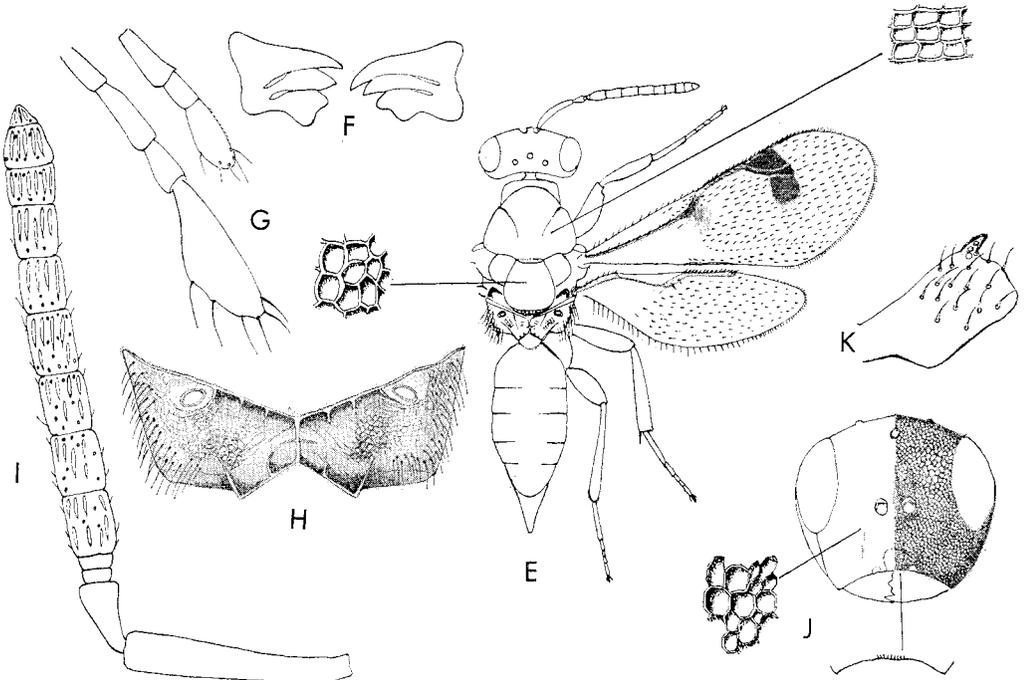
” *binuberculatus* Ratz., *ibid.*, S. 191, 1844.

*Pachychirus quadrum* Förster, Hym. Stud. 2, S. 50, 1856.

*Cheiopachus colon* Thomson, Hym Scand. 5, S. 33, 1878.

Grünblau metallisch glänzend. Abdomen schwarzblau mit grünen und roten Spritzern. Scapus rotbraun. Vorderbeine mit Ausnahme der Hüften mehr oder weniger rotbraun, Schenkel dunkelbraun. Mittelbeine mit Ausnahme der Hüften dunkel rotbraun, Knie und Tarsen ausser dem Klauenglied gelbrot. Hinterbeine von gleicher Farbe wie die Mittelbeine. Flügelgeäder schmutziggelb, Vorderflügel mit dunklem Fleck unmittelbar vor der Basis der Marginalader und einem grösseren dunklen Fleck von mehr als der halben Breite der Postmarginalader in einem schwachen Bogen zur Flügelmitte. Körper mit verstreuten weissen Haaren, besonders auf der unteren Hälfte des Gesichts.

♀. Kopf (Abb. 53 J) transvers. Malarabstand so gross wie die Breite des Auges. Augen gross, länglich. Vorderrand des Clypeus ge-

Abb. 53. *Cheiropachys colon* (L.)

E. Weibchen  
F. Mandibeln  
K. Stigma

H. Propodeum  
I. Antenne  
J. Vorderansicht des Kopfes

rade (Abb. 53 J). Abstand zwischen den Ocellen ebenso gross wie der Abstand zwischen der lateralen Ocelle und dem Auge. Antennen 13-gliedrig (Abb. 53 I), 11263, mitten im Gesicht eingelenkt. Scapus reicht wenigstens bis zu der mittleren Ocelle. Pedicellus so lang wie das 1. Funiculusglied. Clava kurz, etwas länger als das letzte Funiculusglied. Rhinariën über die Glieder verstreut. Mandibeln und Palpen siehe Abb. 53 F, G. Pronotum kurz, vorne steil abfallend. Postscutellum deutlich. Propodeum (Abb. 53 H) mit Mittelleiste, Sulcus lateralis deutlich halb so lang wie das Propodeum, Stigmen länglich und nahe am Vorderrand gelegen. Callus mit einzelnen langen Fimbrien. Kopf mit netzmaschiger Struktur, unterer Teil des Gesichts mit verstreuten, grösseren, flachen Punkten. Thorax retikuliert, die grössten Maschen auf dem vorderen Teil des Mesoscutum. Abdomen etwas länger als der Thorax. Beine mit verdickten Schenkeln. Vorderbeine (Abb. 54 D) ventral ausgeschnitten. Hinterschienen (Abb. 54 D) mit 2 Sporen. Erstes Glied des Hintertarsus so lang wie die anderen Tar-

senglieder zusammen. Hinterhüfte siehe Abb. 54 F. Vorderflügel (Abb. 53 E) mit grossem Speculum. Costalzelle mit einigen Haarreihen. Marginalader ebenso lang wie die Stigmalader und kürzer als die Postmarginalader. Stigma (Abb. 53 K) gross. Behaarung der Flügel nicht besonders dicht, Haare verhältnismässig lang.

Die Flügflecken können in Grösse und Deutlichkeit variieren. Bei kleinen Exemplaren kann der Fleck vor der Basis der Marginalader fast völlig fehlen und der andere undeutlich sein.

♂. Ähneln dem Weibchen, aber die Farbe des Scapus und der Beine ist heller, die Basis des Abdomens hat ein gelbrotes Band und die Flecken auf den Vorderflügeln sind oft sehr gross. Das vorletzte Abdominalsegment trägt zahlreiche kurze Borsten (Abb. 54 E). Genitalapparat siehe Abb. 54 G.

Länge: ♀ 2,0—5,1 mm, ♂ 1,0—4,2 mm.

*Cheiopachus colon* (L.) kommt in Schweden von Skåne bis Uppland vor. Die Art ist über ganz Europa, Kleinasien, Nordafrika, U.S.A. und Argentinien verbreitet.

Sie ist einer der häufigsten und wichtigsten Parasiten von *Hylesinus fraxini* Panz. Ihr Vorkommen wird ausserdem von folgenden Borkenkäferarten angegeben: *Scolytus amygdali* Guér., *Sc. rugulosus* Ratzb., *Sc. multistriatus* Marsh., *Sc. pygmaeus* Fabr., *Sc. scolytus* Fabr., *Sc. mali* Bechst., *Sc. intricatus* Ratz., *Sc. koenigi* Schew., *Sc. assimilis* Boh., *Hylesinus toranio* Bern., *H. orni* Fuchs, *Chaetoptelius vestitus* Rey, *Phloeotribus scarabaeoides* Bern., *Phloeosinus bicolor* Brullé., *Ph. canadensis* Swain., *Blastophagus minor* Hartig., *Blastophagus pini-perda* L., *Dryocoetes villosus* Fabr., *Taphrorhynchus bicolor* Herbst., *Pityogenes chalcographus* L., *Ips sexdentatus* Boern., *I. amitinus* Eichh., *Orthotomicus proximus* Eichh. und *Xyleborus cryptographus* Ratz.

Ausserdem werden folgende Holzkäfer als Wirte angegeben: *Xylotrites retusus* Oliv. (*Bostrychidae*), *Tetrops preusta* L. (*Cerambycidae*) und *Magdalis aenescens* Lec. (*Curculionidae*).

*Cheiopachus colon* (L.) ist von verschiedenen Autoren, besonders von Russo (1938—39), näher untersucht worden.

In Schweden schwärmt *Hylesinus fraxini* Panz. im Juni, und gleich danach erscheint *Ch. colon* (L.). Die Wespe wandert auf den befallenen Eschen umher und ist nicht besonders scheu, springt jedoch weg, wenn Gefahr naht. Die Kopulation soll einige Sekunden dauern. Nach Russo (1938—39) ist das Geschlechterverhältnis 1 : 1, während CLAUSEN (1940) 5,5 : 1 angibt.

Die Eier werden einzeln abgelegt und — vorwiegend vorn — an die

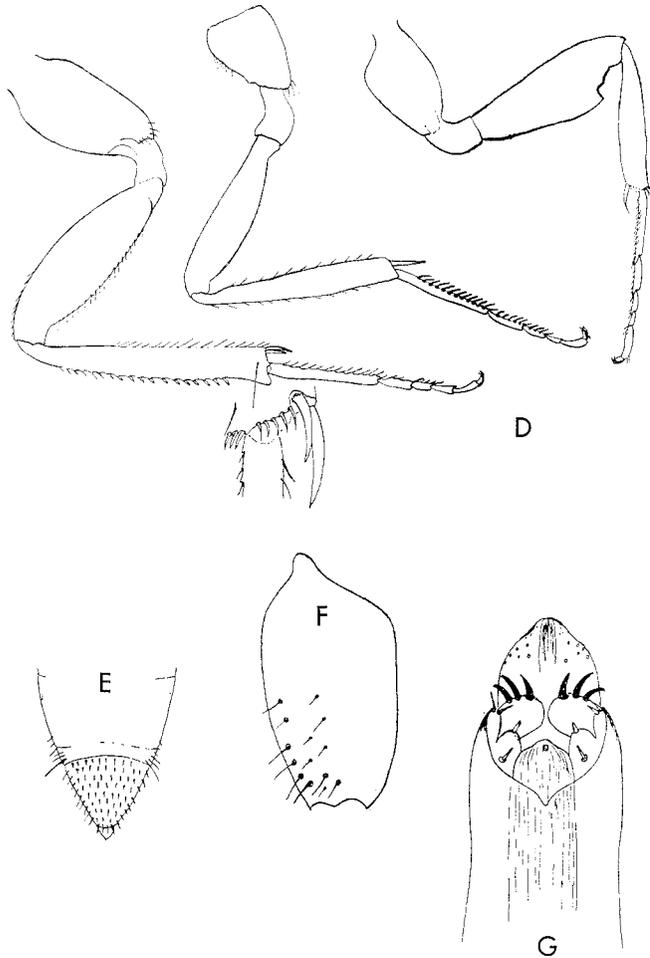


Abb. 54. *Cheiropachys colon* (L.)

- D. Von links nach rechts: Hinter-, Mittel- und Vorderbein  
 E. Abdomenspitze des Männchens  
 F. Innenseite der Hinterhüfte  
 G. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

Haut der Borkenkäferlarven geheftet. Russo beschreibt das Ei und gibt seine Länge mit Stiel mit 0,805—0,945 mm, die Breite mit 0,134—0,218 mm an; ohne Stiel beträgt die Länge 0,440—0,582 mm. Das Ei ist langoval, hat einen stielartigen Fortsatz und ist mit kleinen Borsten besetzt. Die Farbe ist milchig weiss.

Nach 1—2 Tagen schlüpft die Larve aus dem Ei; sie ist langoval, mit kleinen Borsten bekleidet und hat deutliche Antennen. Die Ent-

wicklung verläuft schnell, und schon nach 10—12 Tagen (nach Russo) ist die Larve ausgewachsen. Die ausgewachsene Larve ist spulenförmig und trägt einzelne kleine Borsten. Ihre Kiefer haben keine Seitenzähne, und die Antennen sitzen auf wohlbegrenzten Bezirken. Die Farbe ist weiss.

Die Puppe ruht 4—7 Tage.

Während in Südeuropa mehrere Generationen in einem Sommer vorkommen, dürften in Schweden höchstens zwei Generationen auftreten. Die Tiere überwintern in Schweden im Larvenstadium.

#### *Acrocormus* Thoms. 1878

Thomson, Hym. Scand. 5, S. 34, 1878.

Kopf transvers. Antennen, 11263, deutlich oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Rhinarien zahlreich, in 2 mehr oder weniger deutlichen Reihen angeordnet. Clypeus mit 2 deutlichen Zähnen. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen. Pronotum kurz, mit deutlichem Collare. Notauli fast vollständig ausgebildet. Propodeum mit Mittelleiste und Plica. Hinterschienen mit 2 Sporen. Vorderflügel mit kurzer Marginalader, die ebenso lang wie die Stigmalader und halb so lang wie die Postmarginalader ist. Basalzelle gross, vom Speculum nur durch eine Haarreihe getrennt.

Genus Typ: *A. semifasciatus* Thoms.

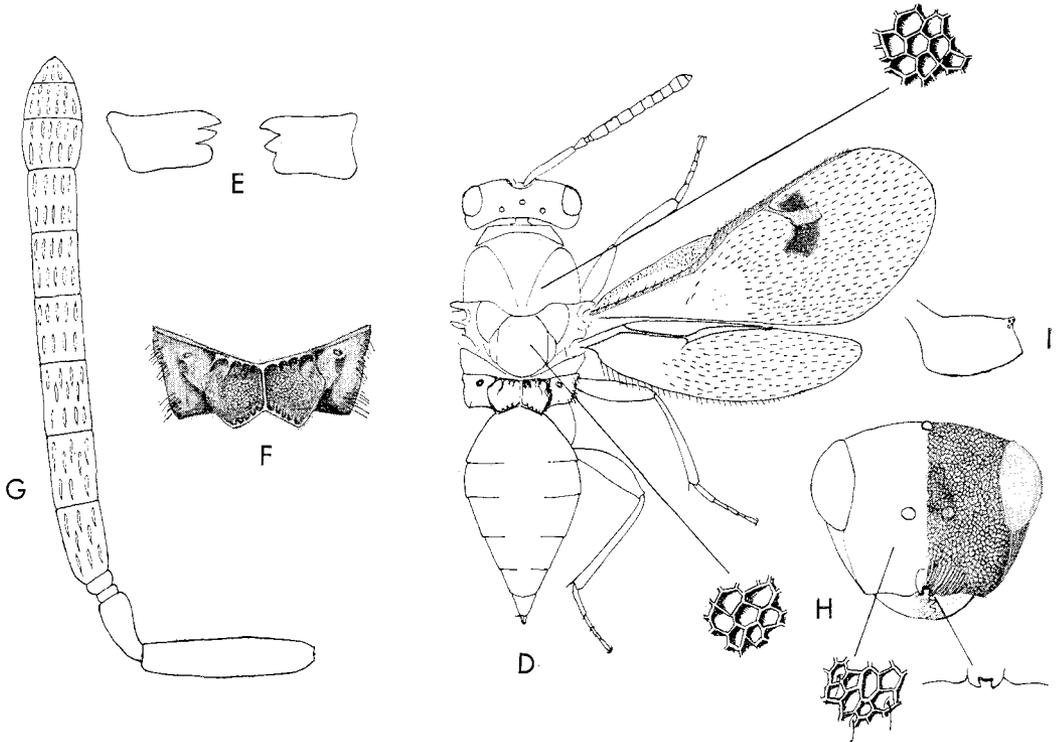
In der palaearktischen Region kommt nur eine Art der Gattung vor.

#### *Acrocormus semifasciatus* Thoms. 1878

Thomson, Hym. Scand. 5, S. 34, 1878.

♀. Grünblau, Ventralseite von Scapus und Pedicellus rotgelb. Dorsalseite von Pedicellus, Anellus, Funiculus und Clava braun. Beine rotgelb, mit braun angelaufenen Schenkeln, Schienen und Klauengliedern. Abdomen braunschwarz, an der Basis mit metallisch blauem Glanz. Flügel hyalin, Vorderflügel mit einem gebogenen, dunklen Fleck beim Stigma, der nahezu völlig fehlen kann.

Körper kurz und gedrungen (Abb. 55 D), erinnert an *Cheiopachus colon* (L.). Kopf (Abb. 55 H) breit, transvers. Antennen, 11263, deutlich oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus reicht gut bis zur mittleren Ocelle. 2. Anellus länger und breiter als der 1. Funiculusglieder fast doppelt so lang wie breit. Zahlreiche Rhinarien, in zwei mehr oder weniger deutlichen Reihen angeordnet. Vorderrand des Clypeus (Abb. 55 H) mit zwei Zähnen. Malar-

Abb. 55. *Acrocormus semifasciatus* Thoms.

D. Weibchen  
E. Mandibeln  
F. Propodeum

G. Antenne  
H. Vorderansicht des Kopfes  
I. Stigma

abstand so gross wie die Breite des Auges. Beide Mandibeln (Abb. 55 E) mit 3 Zähnen. Pronotum kurz, mit abgesetztem Collare. Notauli fast vollständig ausgebildet. Axillen breit. Frenum undeutlich. Scutellum etwas länger als breit. Propodeum (Abb. 55 F) mit Mittelleiste und Plica. Fimbrien nicht besonders zahlreich, Stigmen langoval. Kopf mit ungleichseitig hexagonaler Punktierung. Abdomen fast ebenso lang wie der Thorax. Hintertibien mit 2 Sporen. Vorderflügel (Abb. 55 D) mit zahlreichen Haaren am Vorderrand der Costalzelle. Basalzelle vom Speculum durch eine Borstenreihe getrennt. Marginalader kürzer als Postmarginalader. Postmarginalader doppelt so lang wie die Stigmalader. Stigma (Abb. 55 I) gross.

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen, aber das Band über das Stigma ist nicht so deutlich. Unter dem Parastigma kann eine dunkle Schattierung auftreten. Plica nicht so kräftig. Genitalapparat siehe Abb. 56.

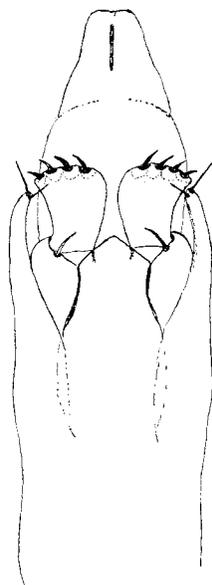


Abb. 56. *Acrocormus semifasciatus* Thoms.  
Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

Länge: ♀ 3,6 mm, ♂ 2,7 mm.

Die Art ist selten und nur aus der Tschechoslowakei und Schweden bekannt. In Schweden ist die Art in zwei weiblichen Exemplaren in Lappland gefunden worden (Lp. leg. Boheman), von denen eines von DELUCCHI als Lectotypus gewählt worden ist. Sie werden in den Sammlungen der Universität Lund verwahrt. Ausserdem ist ein Exemplar (♂) von Th. Palm aus Schlehenzweigen mit Befall von u. a. *Dasytes aerosus* Kies. gezogen worden; die Zweige stammen von Öland (Greby). In der Tschechoslowakei soll *Acrocormus semifasciatus* aus *Magdalis cerasi* L., *M. armigera* Geoffr. und *Hylesinus toranio* Bern. gezogen worden sein (vergl. BOUČEK 1957).

Die Biologie von *A. semifasciatus* Thoms. ist nicht näher bekannt. Die Art ist kürzlich aus *Scolytus intricatus* Ratz. bei Stockholm gezogen worden.

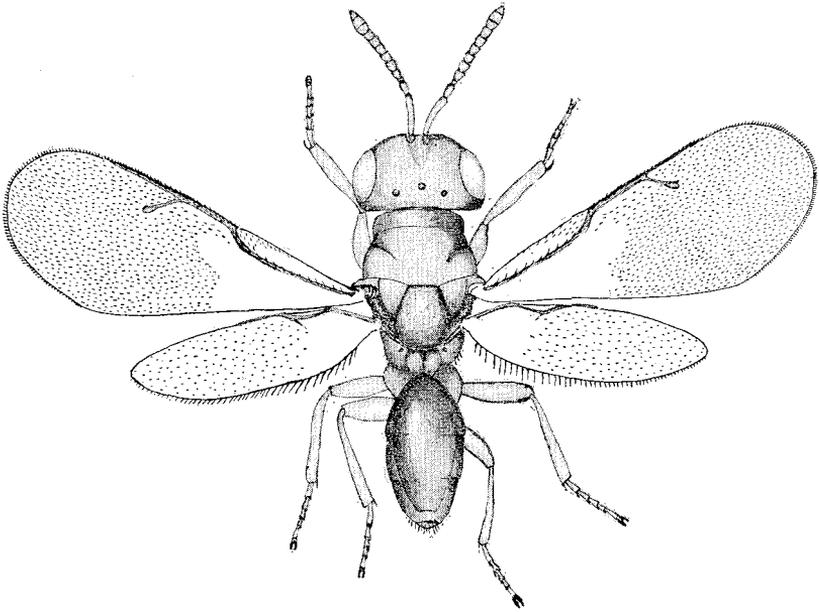
#### *Tomicobia* Ashm. 1899

Ashmead, Ent. Soc. Wash. Proc., 4, 203, 1899 (keine Art genannt)

” Mem. Carnegie Mus. Bd. I, S. 283, 1904.

Syn.: *Ipocoelius* Ruschk., Ent. Tidskr. 45, 6, 1924.

Kopf gross, breiter als der Thorax. Antennen, 11263, unmittelbar

Abb. 57. *Tomicobia acuminati* Hedqv. ♀

oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen. Vorderrand des Clypeus in der Mitte einwärts gebogen. Pronotum mit deutlichem Collare. Propodeum gross, mit mehr oder weniger deutlicher Mittelleiste; Plica deutlich, Propodeum punktiert. Abdomen kurz, oval, von der Seite gesehen dreieckig. Beine kurz und kräftig, Schenkel etwas verdickt. Basalabschnitt der Vorderflügel kahl (Basalzelle und Speculum gehen ineinander über).

Genus Typ: *T. tibialis* Ashm.

Die Gattung umfasst 7 Arten, die — soweit bekannt — als Parasiten bei erwachsenen Käfern leben (*Ipidae* und *Curculionidae*). In Schweden kommen 2 Arten als Parasiten bei Borkenkäfern vor. Sie lassen sich nach folgender Tabelle unterscheiden.

1. Funiculusglieder ebenso lang wie breit (zumindest Glieder 4—6). Rhinarien in Reihen angeordnet, nicht über das ganze Glied verstreut ..... *Tomocobia acuminati* Hedq.
- . Funiculusglieder länger als breit (zumindest Glieder 1—5). Rhinarien über das ganze Glied verstreut.

*Tomicobia seitneri* (Ruschk.)

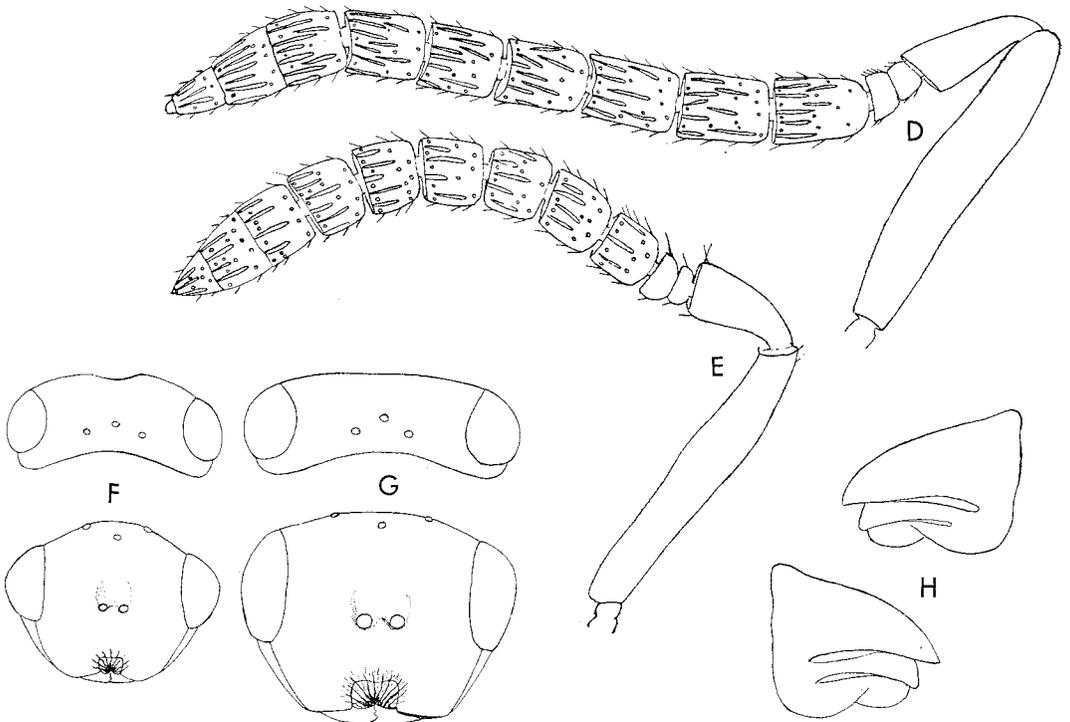


Abb. 58. *Tomicobia acuminati* Hedqv.  
 F. Vorder- und Dorsalansicht des Kopfes  
 E. Antenne  
 H. Mandibeln  
*Tomicobia seitneri* (Ruschk.)  
 G. Vorder- und Dorsalansicht des Kopfes  
 D. Antenne

### *Tomicobia acuminati* Hedqv. 1959

Hedqvist, Opusc. Entom. 24, 179—180, 1959.

♀. Grün, Abdomen bläulich-schwarz, Scapus und Schenkel mit Ausnahme des proximalen Teils, rotgelb. Pedicellus, Anelli, Funiculusglieder und Clava sowie die proximalen Teile der Schenkel und Klauen dunkelbraun-schwarz. Pleuriten blaugrün.

Kopf gross, breiter als der Thorax. Clypeus (Abb. 58 F) gestreift, Vorderrand in der Mitte einwärts gebogen. Malarabstand geringer als die halbe Länge des Auges. Abstand zwischen den Augen mehr als die doppelte Breite eines Auges. Scapus reicht bis zur mittleren Ocelle. Funiculusglieder (Abb. 58 E) ebenso breit wie lang, Rhinarien in einer Reihe angeordnet. Mandibeln siehe Abb. 58 H. Notauli schwach aus-

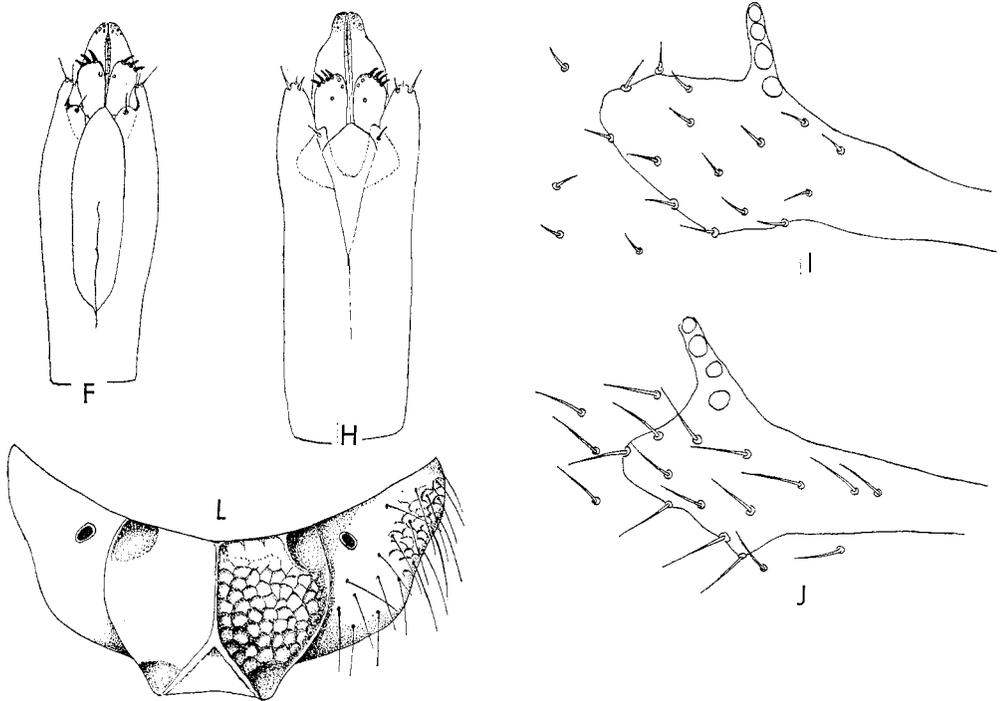


Abb. 59. *Tomicobia acuminati* Hedqv.  
 F. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates  
 L. Propodeum  
 I. Stigma  
*Tomicobia seitneri* (Ruschk.)  
 H. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates  
 J. Stigma

gebildet, reichen halbwegs bis zum Scutellum. Propodeum (Abb. 59 L) mit schwacher Mittelleiste und Plica. Abdomen (Abb. 57) kurz und oval. Beine kurz und kräftig, Schenkel verdickt. Hintertibien mit einem Sporn. Vorderrand der Costalzelle im Vorderflügel schütter behaart. Basalzelle und Speculum gehen ineinander über. Marginalader  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie Stigmalader. Stigmalader (Abb. 59 I) kürzer als Postmarginalader. Kopf und Thorax retikuliert.

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen, aber mit stärkerem bronzefarbenem Anstrich. Genitalapparat siehe Abb. 59 F.

Länge: ♀ 2,5—2,8 mm, ♂ 2,3—2,6 mm.

Die Art ist von Lappland beschrieben worden (Stensele). Sie parasitierte bei *Ips acuminatus* Gyll. Es wurde beobachtet, wie die Wespen auf Holz bei einem Sägewerk umherwanderten und Eier bei *I. acuminatus* ablegten.

*Tomicobia seitneri* (Ruschk.) 1924

Ruschka, Ent. Tidskr. 45, 7—11, 1924.

Syn.: *Ipocoelius seitneri* Ruschk., *ibid.*

♀. Dunkelblau-blaugrün, Abdomen blauschwarz. Beine rotbraun, Schenkel schwärzlich. Antennen schwärzlich, Scapulae rotgelb.

Ähnlich *T. acuminati* Hedqv., unterscheidet sich aber von dieser Art dadurch, dass die Funiculusglieder deutlich länger als breit sind (Abb. 58 D). Rhinarien über die Glieder verstreut. Letztes Glied der Maxillarpalpen lang, fast ebenso lang wie die anderen Glieder zusammen (bei *T. acuminati* ist dieses Glied deutlich kürzer als die anderen Glieder zusammen). Auch die Form des Kopfes ist anders (Abb. 58 G). Stigma (Abb. 59 J).

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen, aber mehr bronzefarben. Genitalapparat siehe Abb. 59 H.

Länge: ♀ 2,5—4,0 mm, ♂ 2,0—3,0 mm.

*T. seitneri* ist in Deutschland, Finnland, Polen, Schweden, der Tschechoslowakei, Ungarn und Österreich gefunden worden. Schwedische Funde liegen aus Dalarna, Västerbotten und Pite Lappmark vor.

Sie parasitiert bei verschiedenen Arten der Gattung *Ips*, und folgende Arten sind als Wirtstiere bekannt: *Ips typographus* L., *I. acuminatus* Gyll., *I. duplicatus* Sahlb. und *I. amitinus* Eichh.

Die Art schwärmt in Nordschweden im Juli und treibt sich zusammen mit u. a. *Ips typographus* auf Baumstämmen herum. Hier macht das Weibchen Jagd auf die Käfer.

SEITNER (1922) hat die Lebensweise von *T. seitneri* eingehend geschildert. Er berichtet, dass das Weibchen über einen Borkenkäfer herfällt und die Legeröhre in den Prothorax, seltener in die Seite des Abdomens oder durch die Elytren des Opfers bohrt. Dies nimmt 20—25 Sekunden in Anspruch. Gelegentlich wird um ein Wirtstier gekämpft, wenn mehrere Weibchen (2—3) denselben Käfer anfallen, und dabei können die Wespen einander die Antennen abbeißen. SEITNER beobachtete, dass beim Herausziehen des Legebohrers geringe Mengen von Hämolymphe aus dem Käfer hervortreten, die die Wespe begierig aufsaugt. Mit Eiern belegte Borkenkäfer starben nach etwa 4 Wochen.

Nach SEITNERS Beschreibung ist das Ei (Abb. 60 H) weiss, langoval und schwach gebogen; seine Länge beträgt 0,451 mm. Er gibt die Dauer der Embryonalentwicklung bei Zimmertemperatur mit 7 Tagen an.

Die Larve soll nach SEITNER 3 Stadien durchlaufen, die er beschreibt.

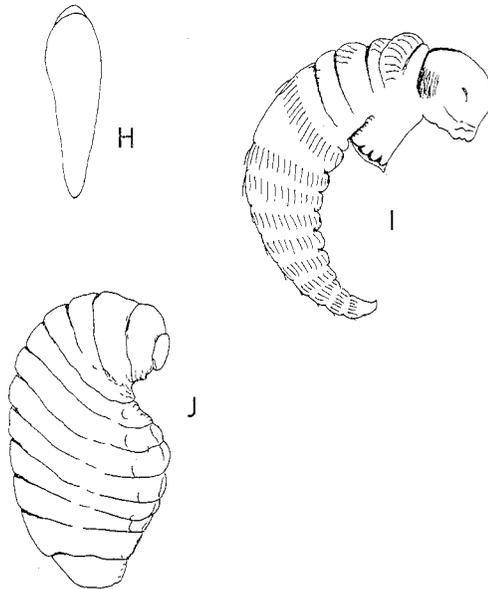


Abb. 60. *Tomicobia seilneri* (Ruschk.)  
 H. Ei  
 I. Erstes Larvenstadium

J. Letztes Larvenstadium

Das erste Stadium ist sehr charakteristisch (Abb. 60 I). Der Kopf ist deutlich abgesetzt, und der etwas gebogene Körper läuft schmal in einen schwanzartigen Teil aus. Die Körpersegmente sind mit nach hinten gerichteten, anliegenden Borsten versehen. Der Thorakalabschnitt besitzt dorsale Querwülste und flügelartige Auswüchse auf der Bauchseite. Die Mundwerkzeuge sind schlecht entwickelt, die Mandibeln sehr klein. Tracheen sind nicht deutlich ausgebildet. Das zweite Stadium ist bereits etwas verändert. Der Körper ist langgestreckter geworden und der schwanzartige Teil verkürzt. Die Borstenreihen auf den Körpersegmenten stehen mehr aufrecht und die Borsten sind kürzer. Die ventralen Auswüchse sind etwas zurückgebildet. Mandibeln und Tracheen sind deutlich. Im dritten Stadium schliesslich ist die Larve (Abb. 60 J) ganz verändert. Sie ähnelt nun mehr dem üblichen Typus der Parasitenlarven. Die Borstenreihen und der schwanzartige Teil des Abdomens sind verschwunden. Die Mandibeln sind deutlich, und die Mundregion ist auf gewöhnliche Weise mit Papillen versehen.

Leider sind die Mundwerkzeuge nicht abgebildet, so dass sich ein Vergleich mit den Larven anderer Arten nicht anstellen lässt.

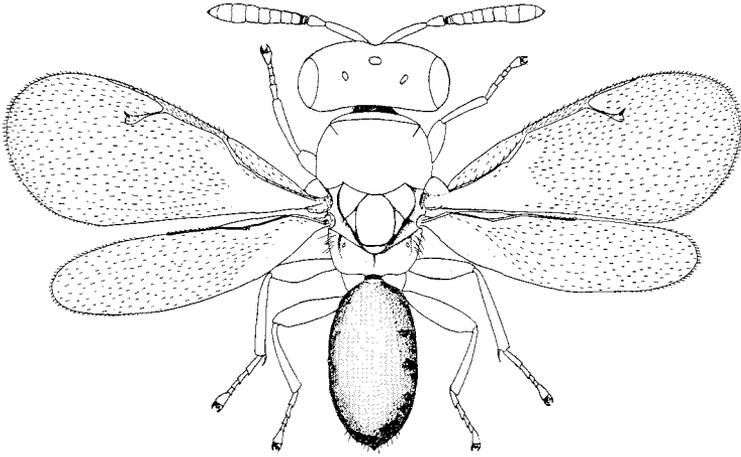


Abb. 61. *Karpinskiella pityophthori* Bouč. ♀

Die ausgewachsene Wespe verlässt den Käfer durch ein kreisrundes Loch im Absturz der Flügeldecken.

SEITNER ist der Ansicht, dass *T. seitneri* grosse Bedeutung zukommt; bei seinen Untersuchungen in Österreich waren 40—70 % der älteren Käfer befallen. Dagegen weist THALENHORST (1949) darauf hin, dass selten mehr als 20 % der Käfer parasitiert sind. Doch betonen beide Autoren, dass die langsame Entwicklung des Parasiten vom Ei bis zur Imago (Generationsdauer nach SEITNER 1 Jahr) einer ernsthaften Bedeutung der Wespe Grenzen setzt. THALENHORST fasst seine Auffassung über die praktische Bedeutung des Parasiten in folgenden Worten zusammen: „... dass die Parasitierung durch *Tomicobia seitneri* nur dann einen nennenswerten Begrenzungsfaktor einer *typographus*-Gradation darstellt, wenn sich der Angriff der Wespe infolge besonderer Umstände gegen den unreifen Käfer richtet“.

In Schweden konnte das Tier nicht eingehender studiert werden, da es nur in einzelnen Exemplaren gefunden worden ist. Es muss aber hervorgehoben werden, dass der als Hyperparasit auftretende *Mesopolobus typographi* (Ruschk.) ein hemmender Faktor ist.

### *Karpinskiella* Bouč. 1955

Bouček, Rozniki Nauk Lésnyck. 11, 86—87, 1955.

Kopf gross, breiter als der Thorax. Antennen, 11353, deutlich oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus verhältnismässig lang, fast so lang wie der Funiculus. Pedicellus gross, abgestutzt birnenförmig. Funiculusglieder quadratisch, mit we-

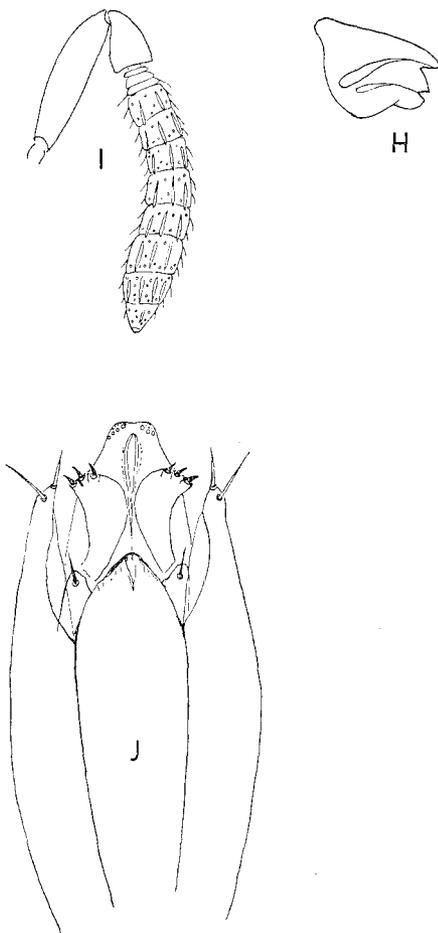


Abb. 62. *Karpinskiella pityophthori* Bouč.

I. Antenne

H. Mandibeln

J. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

nigen Rhinarien. Vorderrand des Clypeus gerade und gerandet. Beide Mandibeln klein und mit 3 Zähnen. Pronotum kurz, ohne deutlich abgesetztes Collare. Notauli unvollständig. Scutellum gewölbt, länger als breit. Propodeum ohne deutliche Mittelleiste. Stigmen klein, oval. Wenige Fimbrien. Abdomen seitlich zusammengedrückt (♀). Legeröhre verborgen. Beine kräftig, Vorderschenkel verdickt, Hinterschienen mit einem Sporn. Basalabschnitt der Flügel nackt (Basalzelle und Speculum gehen ineinander über). Costalzelle mit einzelnen Haaren. Marginalader länger als Postmarginalader und  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie die

Stigmalader. Stigmalader mit mässig grossem Stigma. Behaarung der Flügelscheibe schütter.

Genus Typ: *K. pityophthori* Bouč.

Die Gattung ist erst spät beschrieben worden und umfasst eine Art.

*Karpinskiella pityophthori* Bouč. 1955

Bouček, Rozniki Nauk Léсных. 11, 87, 1955.

♀. Metallisch blaugrün. Antennen braun, auf der Ventralseite heller. Beine braun, die Grenzen der Glieder sowie die distalen Abschnitte der Tibien und Tarsen mit Ausnahme der Klauenglieder gelb-gelbrot. Die Beine können dunkler oder heller gefärbt sein. Tegulae braun, Flügelgeäder hellbraun. Abdomen schwarzbraun.

Kopf (Abb. 61) gross, breiter als der Thorax. Oberhalb der Antennenbasis eine schwache Vertiefung. Mandibel siehe Abb. 62 H. Scapus im Vergleich mit den übrigen Antennengliedern lang, fast so lang wie der Funiculus und gleichmässig breit. Pedicellus breit, abgestutzt birnenförmig. Funiculusglieder (Abb. 62 I) zunehmend breiter werdend, so dass der Übergang zur Clava nicht deutlich ist; mit wenigen, in einer Reihe angeordneten Rhinarien. Malarabstand kleiner als die Breite des Auges. Vorderrand des Clypeus gerade und einwärts gebogen. Mandibeln mit 3 Zähnen. Pronotum kurz, ohne deutlich abgesetztes Collare. Notauli unvollständig. Scutellum gewölbt, länger als breit. Propodeum ohne deutliche Mittelleiste. Stigmen klein und oval. Sulcus spiracularis unvollständig, Sulcus posterior deutlich. Wenige Fimbrien. Abdomen kaum so lang wie der Thorax, beim Weibchen seitlich zusammengedrückt. Scheide der Legeröhre verborgen. Beine kräftig, Vorderschenkel verdickt, Hinterschienen mit einem Sporn. Basalzelle und Speculum gehen ineinander über, nur an der Basis des Parastigma einige Haare. Marginalader länger als die Postmarginalader und  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie die Stigmalader. Stigmalader mit mässig grossem Stigma. Flügelscheibe schütter behaart. Kopf und Thorax netzmaschig punktiert, Punktierung auf dem hinteren, fast blanken Abschnitt des Scutellum undeutlich. Propodeum fein netzmaschig punktiert. Der ganze Körper ist schütter mit einer dunklen, kurzen und weichen Behaarung überzogen.

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen, nur die Form des Abdomens abweichend. Genitalapparat siehe Abb. 62 J.

Länge: ♀ 1,0—1,8 mm, ♂ 1,0—1,7 mm.

Obwohl Art und Gattung erst 1955 beschrieben wurden, ist *K. pityophthori* bereits in Finnland, Norwegen, Polen und Schweden gefunden worden. In Schweden wurde die Art in Östergötland, Uppland,

Jämtland, Hälsingland und Västerbotten festgestellt; sie dürfte über das ganze Land verbreitet sein und ist wahrscheinlich auf Grund ihrer geringen Grösse bisher übersehen worden.

Die Exemplare, nach denen die Art beschrieben wurde, waren aus *Pityophthorus polonicus* Karp. gezogen worden. In Norwegen erhielt BAKKE (1956) die Art aus *Pityogenes quadridens* Hart., und in Finnland hat NUORTEVA (1957) sie an Fichten mit Befall von *Pityogenes chalcographus* L. gefangen. Ich selbst habe sie ebenfalls aus *P. quadridens* und *P. chalcographus* gezogen.

### *Perniphora* Ruschk. 1923

Ruschka, Ent. Mitt. 12, 198, 1923.

Kopf breiter als der Thorax. Antennen, 11263, auf einer Linie zwischen der Mitte der Augen eingelenkt. Pedicellus so lang wie die 3 ersten Funiculusglieder zusammen. Rhinarien in einer Reihe angeordnet. Tiefe Antennenfurchen. Mandibeln mit 3 Zähnen, Basalzahn breit. Vorderrand des Clypeus in der Mitte tief eingeschnitten. Pronotum lang, ohne deutliches Collare (Vorderrand nicht besonders ausgeprägt). Notauli vollständig. Scutellum gross, ebenso lang wie das Mesoscutum. Propodeum relativ kurz, mit schwacher Mittelleiste. Stigmen gross, oval. Wenige Fimbrien. Gaster kurz. Basaler Teil der Vorderflügel kahl, Speculum nicht abgegrenzt. Costalzelle mit einzelnen Haaren am Vorderrand. Marginalader länger als die Postmarginalader, Stigmalader etwas kürzer als die Postmarginalader, Stigma nicht besonders gross. Hinterschienen mit 2 Sporen, deren einer kurz und dick ist.

Genus Typ: *P. robusta* Ruschk.

Die Gattung wurde von Ruschka beschrieben und zu den *Cleonymidae* in die Nähe von *Cheiopachys* Westw. eingeordnet. Sie hat zwar verschiedene abweichende Merkmale wie die Zähnung der Mandibeln und die vollständigen Notauli. Sie steht der Pteromalidengattung *Habritys* Thoms. am nächsten. Es ist nur eine Art bekannt, die in Europa vorkommt.

### *Perniphora robusta* Ruschk. 1923

Ruschka, Ent. Mitt. 12, 198—201, 1923.

♀. Schwarz, mit dunkel-blaugrünem Metallganz, gelegentlich kupfrig glänzend. Scapus, Tegulae, Spitzen der Hüften und die Beine braungelb. Pedicellus, Anelli, Funiculus und Clava braun. Schenkel in der Mitte mit mehr oder weniger braunem Anstrich. Klauenglieder braun. Flügelgeäder gelbbraun.

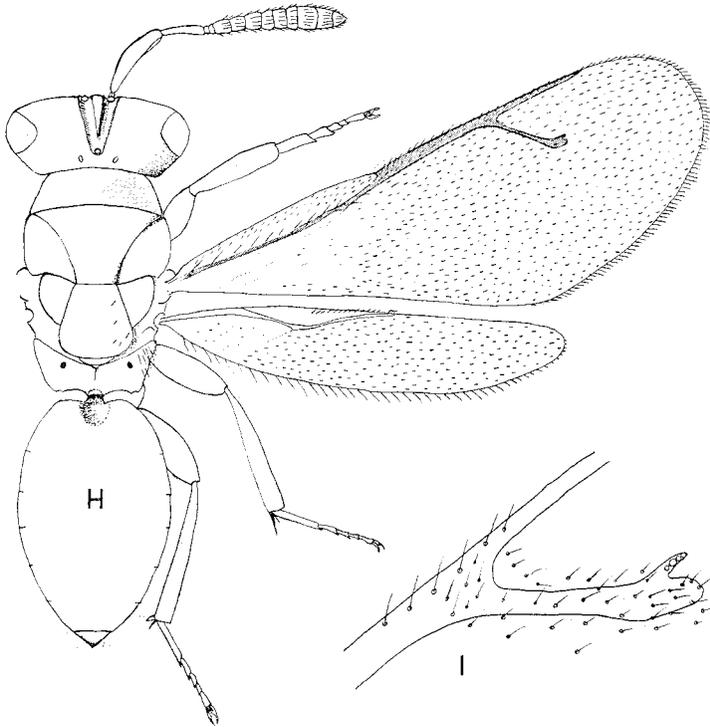


Abb. 63. *Perniphora robusta* Ruschk.  
H. Weibchen

I. Stigmatalader

Kopf gross, breiter als der Thorax, von vorne gesehen fast quadratisch (Abb. 63 H und 64 H). Unter der Antennenbasis breit konkav. Antennen (Abb. 64 I), 11263, etwa auf einer Linie durch die Mitte der Augen eingelenkt. Antennenfurchen gut entwickelt, sie konvergieren und reichen bis zur mittleren Ocelle. Scapus auf der Aussenseite der Spitze mit einer Furche, in die der Pedicellus eingebogen werden kann. Pedicellus lang, ebenso lang wie die 3 ersten Funiculusglieder zusammen. Malarabstand so gross wie die Länge des Auges. Vorwiegend grossmaschige Punktierung, nur in der Vertiefung unter der Antennenbasis ist sie sehr fein (Abb. 64 H). Vorderrand des Clypeus mit zwei abgerundeten Zähnen (Abb. 64 H). Beide Mandibeln (Abb. 64 K) mit drei Zähnen, der basale Zahn ist sehr breit und zeigt eine Andeutung von 2 Spitzen. Pronotum lang, ohne deutliches Collare. Notauli vollständig. Scutellum ebenso lang wie das Mesoscutum. Propodeum (Abb. 64 L) mit schwach ausgebildeter Mittelleiste und grossen, ovalen Stigmen. Wenige Fimbrien. Abdomen kurz, oval. Basaler Teil der

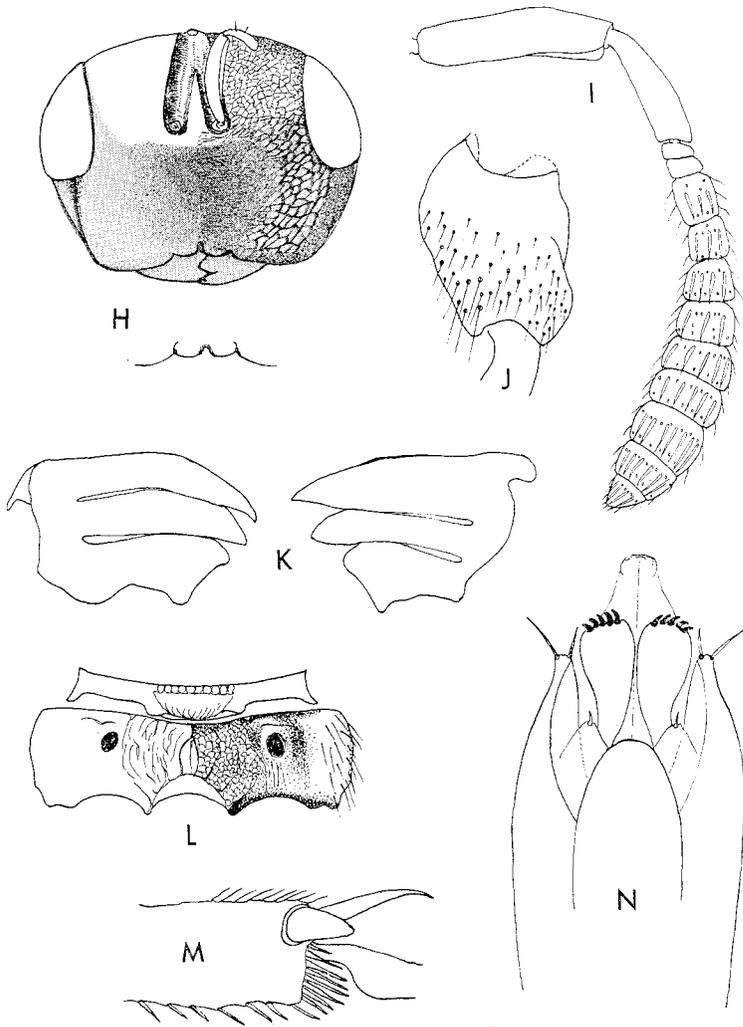


Abb. 64. *Perniphora robusta* Ruschk.  
 H. Vorderansicht des Kopfes  
 I. Antenne  
 J. Innenseite der Hinterhüfte  
 K. Mandibeln  
 L. Propodeum  
 M. Spitze der Hintertibia  
 N. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates

Vorderflügel nackt. Vorderrand der Costalzelle mit einzelnen Haaren. Marginalader länger als die Postmarginalader, Stigmalader etwas kürzer als die Postmarginalader. Stigma (Abb. 63 I) nicht besonders

gross. Hinterschienen (Abb. 64 M) mit 2 Sporen, deren einer kurz und dick ist. Hinterhüften siehe Abb. 64 J.

♂. Ähnlich dem Weibchen, aber mit kürzerem Pedicellus und längerem Funiculus (Pedicellus kaum so lang wie die beiden ersten Funiculusglieder zusammen). Basis des Abdomens oft gelbbraun, besonders bei lebenden Exemplaren. Beine und Scapus mehr einfarbig gelb. Speculum von der Basalzelle getrennt. Genitalapparat siehe Abb. 64 N.

Länge: ♀ 2,4—3,2 mm, ♂ 2,3—3,0 mm.

Die Art ist aus Deutschland, Dänemark, Finnland, Schweden und der Tschechoslowakei bekannt. In Schweden ist sie in Blekinge, Östergötland, Uppland, Jämtland und Lycksele Lappmark gefunden worden. Als Wirte werden angegeben: *Xyleborus dispar* F., *X. xylographus* Say., *X. saxeseni* Ratz., *Trypodendron domesticum* L., *T. lineatum* Ol. und *T. signatum* F. Nach RUSCHKA (1923) wurden die Typexemplare aus Erlenstämmen gezogen, die von *Hylocoetes dermestoides* L., *Xyleborus dispar* F., *Xyleborus saxeseni* Ratz., *Trypodendron domesticum* L. und *T. signatum* F. befallen waren.

*P. robusta* ist besonders von THOMSON, BUCHWALD und HAUBERG (1949) studiert worden. Sie konnten feststellen, dass die Art ein wichtiger Parasit von *Trypodendron domesticum* L. ist. Die Wespen hielten sich auf Buchenstämmen mit Einbohrlöchern dieses Käfers auf. In einem Fall wurde eine Wespe beobachtet, die aus einem solchen Einbohrloch gekrochen kam. Bei der Untersuchung der Borkenkäfergänge wurden Käferlarven mit Larven des Parasiten gefunden, einmal fand man auch eine Käferlarve mit einem Parasitenei. Ei und Larve der Wespe werden nicht beschrieben, doch ist eine Parasitenlarve abgebildet. Nach 2—3 Wochen soll die Larve ausgewachsen sein und dann für den Rest des Sommers und über den Winter in Diapause gehen. Im Freien wurden die Wespen im Juni beobachtet. In Schweden konnte die Art nicht näher studiert werden, da sie nur in einzelnen Exemplaren gefunden wurde.

### *Mesopolobus* Westw. 1833

Westwood, Philos. Mag., Serie 3, Bd. 2, S. 443, 1833.

Syn.: *Platymesopus* Westw., *ibid.*, S. 444.

*Platyterma* Walker, Ent. Mag., 2, 303, 1834

*Amblymerus* Walker, *ibid.*, 303, 306.

*Eutelus* Walker, *ibid.*, 351, 356.

*Euamblymerus* Hincks, Proc. R. Ent. Soc. Lond. (B), S. 37, 1944.

*Ahlbergiella* Rosen, Ent. Tidskr. 76, 88, 1955.

Kopf breiter als hoch. Antennen oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Antennenfurchen nicht deutlich, höchstens eine schwache Vertiefung oberhalb der Antennenbasis. Antennen 13-gliedrig, 11353 oder seltener 11263, gelegentlich Weibchen mit 3 und Männchen mit 2 Anelli. Pedicellus länger als das 5. Funiculusglied oder auch so lang wie oder länger als die Funiculusglieder 3—5 zusammen. Rechte Mandibel mit 3, linke mit 4 Zähnen. Collare mit scharfem, gelegentlich erhobenem Vorderrand. Notauli nur vorne angedeutet. Propodeum gross, glatt bis punktiert; Mittelleiste und Plica deutlich. Abdomen eiförmig bis lanzettlich verlängert. 1. Segment am grössten und glatt, die anderen Segmente punktiert. Basalzelle der Vorderflügel nackt, bisweilen durch eine Haarreihe vom Speculum getrennt. Marginalader ebenso lang oder doppelt so lang wie die Stigmalader. Beine lang und kräftig. Metatibien mit einem Sporn.

Die Männchen besitzen einen rundlicheren Kopf und in der Regel aufgetriebene Wangen. Antennen schmaler, Clava deutlicher. Oft ist die Marginalader verhältnismässig kürzer und das Stigma grösser. Tibien und Palpen sind oft verdickt, letztere gelegentlich mit Auswüchsen versehen.

Bei Arten dieser Gattung kommt grosse Variabilität vor, und Merkmale, die bei grossen Exemplaren deutlich ausgeprägt sind, können bei kleinen Tieren undeutlich sein.

Genus Typ: *M. fasciventris* Westw.

Die Gattung umfasst zahlreiche Arten, die vorwiegend als Parasiten oder Hyperparasiten in Gallen leben. Eine Art kommt in Schweden bei Borkenkäfern vor.

#### *Mesopolobus typographi* (Ruschk.) 1924

Ruschka, Ent. Tidskr. 45, 13—14, 1924. (Eutelus t.)

♀. Grün, bei kleinen Exemplaren in Blau übergehend. Beine mit Ausnahme der Hüften mehr oder weniger stark braun angelaufen. Klauenglieder braun. Scapus und Pedicellus gelb, ihre distalen Teile bräunlich getönt. Anelli, Funiculus und Clava braun. Flügelgeäder hellbraun bis blass gelbbraun.

Kopf (Abb. 66 A) etwas breiter als lang, oberhalb der Antennenbasis eine schwache Vertiefung. Antennen fast auf einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Malarabstand gut so gross wie die Breite des Auges. Antennen, 11353, (Abb. 66 E) mit gleichmässig breitem Scapus. Pedicellus so lang wie das 4. und 5. Funiculusglied zu-

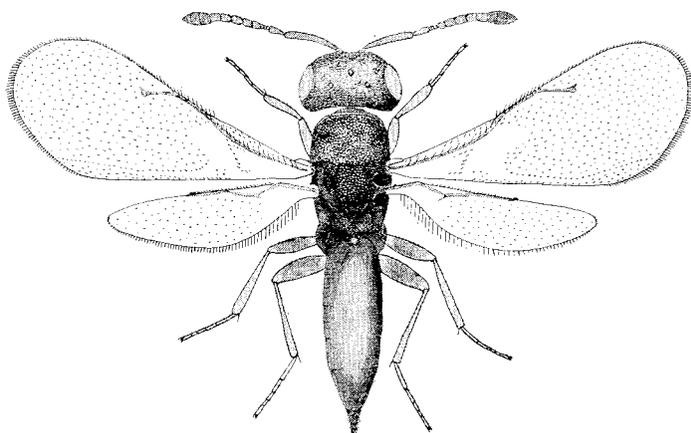


Abb. 65. *Mesopolobus typographi* (Ruschk.) ♀

sammen. Rhinarien auf den Gliedern in einer Reihe angeordnet. Vorderrand des Clypeus gerade (Abb. 66 E). Linke Mandibel (Abb. 66 B) mit 3, rechte mit 4 Zähnen. Collare mit deutlichem, scharfem Vorderrand. Notauli nur vorne angedeutet, bei kleinen Exemplaren auch vorne undeutlich. Propodeum (Abb. 66 D) mit Mittelleiste und Plica. Mittelfeld mit netzmaschiger Skulptur. Wenige Fimbrien. Abdomen lanzettlich in die Länge gezogen. Basalzelle im Vorderflügel deutlich durch eine Borstenreihe vom Speculum getrennt (Abb. 65). Costalzelle mit einzelnen Haaren. Marginalader deutlich länger als die Stigmalerader und etwa ebenso lang wie die Postmarginalader. Stigmalerader (Abb. 66 C) mit kleinem Stigma. Beine lang und kräftig. Hinterhüften siehe Abb. 66 G. Vordertibia siehe Abb. 66 F.

♂. Dem Weibchen ähnlich, aber Wangen etwas aufgetrieben und Stigma grösser. Beine und Antennen heller gefärbt.

Länge: ♀ 1,5—2,5 mm, ♂ 1,3—2,5 mm.

Die Art ist aus Finnland, Schweden und Österreich bekannt. In Schweden ist sie in Blekinge, Östergötland, Södermanland, Jämtland, Lycksele Lappmark und Pite Lappmark gefunden worden.

Nach SEITNER ist *M. typographi* ein Hyperparasit und lebt ektoparasitisch an *Tomicobia seitneri* (Ruschk.) (1922, 1924).

Diese Wespe fliegt zu einem späterem Zeitpunkt als *Tomicobia seitneri* (Ruschk.). SEITNER hat die Art in Österreich studiert (1922, 1924) und berichtet, dass er die Eiablage nicht beobachten konnte; er vermutet, dass sie in den Gängen von *Ips typographus* L. erfolgt. Die Parasitenlarve verpuppt sich im Innern des Käfers. Die Entwicklung nahm

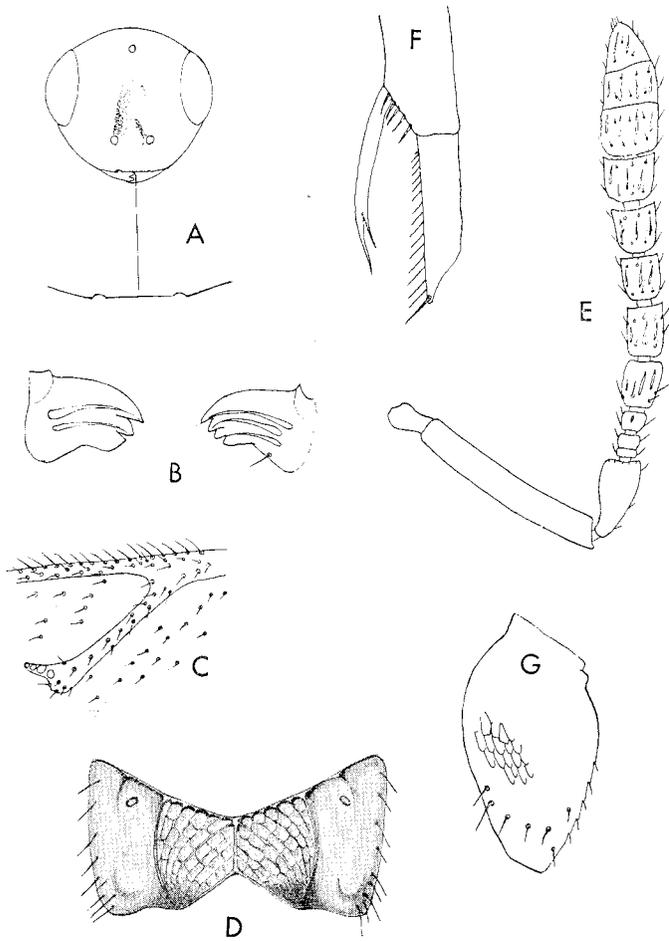


Abb. 66. *Mesopolobus typographi* (Ruschk.)

A. Vorderansicht des Kopfes  
 B. Mandibeln  
 C. Stigmatalader  
 D. Propodeum

F. Spitze der Vordertibia  
 E. Antenne  
 G. Innenseite der Hinterhüfte

nach seinen Untersuchungen bei Zimmertemperatur 40 Tage in Anspruch.

*M. typographi* ist als eine in forstlicher Hinsicht unerwünschte Art anzusehen, da sie hyperparasitisch lebt. Ob ihr jedoch in Schweden eine Bedeutung zukommt, lässt sich auf Grund des geringen Materials nicht beurteilen; normalerweise ist sie selten.

SEITNER beschreibt das Ei als schmutzigweiss und schwach mond-sichelförmig gebogen.

Die Larve ist schmutzigweiss und trägt keine Borsten, ist aber auf den Körpersegmenten mit sehr feinen, vereinzelt stehenden Dörnchen versehen. Die Mandibeln besitzen einen scharfen und spitzen Zahn.

#### *Nasonia* Ashm. 1904

Ashmead, Carnegie Mus. Mem. 1, 317, 1904.

Syn.: *Mormoniella* Ashm., *ibid.*, S. 316.

Kopf breiter als hoch. Antennen, 11263, oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Funiculusglieder mit wenigen, in einer Reihe angeordneten Rhinarien. Beide Mandibeln mit je 4 Zähnen. Vorderrand des Clypeus sehr schwach eingebuchtet. Pronotum ohne deutlich abgesetzten Vorderrand. Notauli fast vollständig, vorne tief eingegraben. Scutellum hinten mit einer Querlinie (Frenum). Propodeum lang, mit schwacher Mittelleiste und kräftigen Seitenleisten. Nucha ausgebildet, Stigmen oval, Callus mit verhältnismässig schütterten Fimbrien. Abdomen oval. Basaler Teil der Vorderflügel völlig nackt, Basalzelle und Speculum gehen ineinander über. Äussere Hälfte der Costalzelle mit wenigen Haaren. Hinterschienen mit einem Sporn.

Genus Typ: *Nasonia brevipennis* Ashm.

Die Gattung hat 2 Arten. *N. vitripennis* (Walk.) ist Kosmopolit, *N. miltoni* Girtl. ist nur im südlichen Australien gefunden worden.

#### *Nasonia vitripennis* (Walk.) 1836

Walker, Ent. Mag. 3, 492 (♀), 1836. (*Pteromalus vitripennis* Walk.)

Syn.: *Pteromalus abnormis* Bohem., Öfvers. Svenska Vetensk. Akad. Förh. 15, 58 (♀♂), 1858.

*Mormoniella brevicornis* Ashm., Carnegie Mus. Mem. 1, 315, 1904.

*Nasonia brevicornis* Ashm., *ibid.*, 317.

♀. Blauschwarz mit bronzener Tönung, metallisch glänzend. Scapus und pedicellus rotgelb, Funiculus und Clava dunkelbraun. Beine mit Ausnahme der Hüften rotgelb; alle Schenkel mit mehr oder weniger starkem braunem Anstrich, ebenso die Tibien, aber schwächer. Klauenglieder braun. Flügel hyalin, mit blassgelbem Geäder.

Kopf breiter als hoch, Antennen deutlich oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Antennen (Abb. 68 E) kurz, besonders die Funiculusglieder breiter als lang, ebenso breit wie die Clava. Scapus fast ebenso lang wie der Funiculus, Pedicellus länger als das 1. und 2. Funiculusglied zusammen. Beide Man-

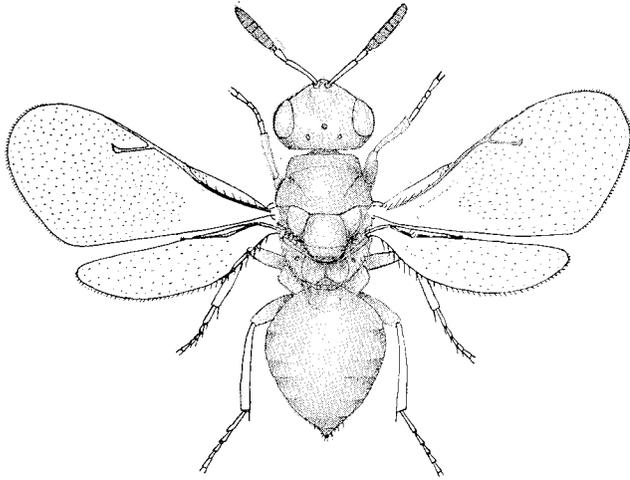


Abb. 67. *Nasonia vitripennis* Walk. ♀

dibeln (Abb. 68 A) mit 4 Zähnen. Vorderrand des Clypeus schwach einwärts gebogen. Malarabstand so gross wie die Breite des Auges. Pronotum mit relativ breitem Collare, ohne deutlichen Vorderrand. Notauli fast vollständig, vorne sehr deutlich. Scutellum mit deutlicher Querlinie (Frenum). Propodeum (Abb. 68 C) gross, mit schwacher Mittelleiste und kräftigen Seitenleisten; stark hexagonal punktiert. Kopf und Thorax mit feiner hexagonaler Punktierung, die auf dem Scutellum hinter der Querlinie gröber ist. Abdomen oval. Basis der Vorderflügel (Abb. 68 B) völlig kahl (Basalzelle und Speculum gehen ineinander über). Costalzelle mit einzelnen Haaren auf der äusseren Hälfte. Stigmalader (Abb. 68 D) so lang wie Postmarginalader und etwas kürzer als die Marginalader. Die Stigmalader ist fast völlig von einem schmalen, kahlen Streifen umgeben. Beine kurz und kräftig, Schenkel etwas verdickt. Hinterschienen mit einem Sporn.

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen (Abb. 67).

Länge: ♀ 2,0—2,5 mm, ♂ 2,0 mm.

*N. vitripennis* hat eine kosmopolitische Verbreitung. In Schweden ist sie bis nach Uppland gefunden worden. Sie ist als Parasit bei Fliegenlarven bekannt und ist in biologischer und ökologischer Hinsicht untersucht worden. Die Exemplare, die man aus von Borkenkäfern befallenen Bäumen zieht, leben parasitisch an Fliegenlarven in Borkenkäfergängen. Die Art wird hier deshalb aufgeführt, weil sie zu den Feinden der Räuber bei Borkenkäfern wie beispielsweise *Medetera*-Larven gehört.

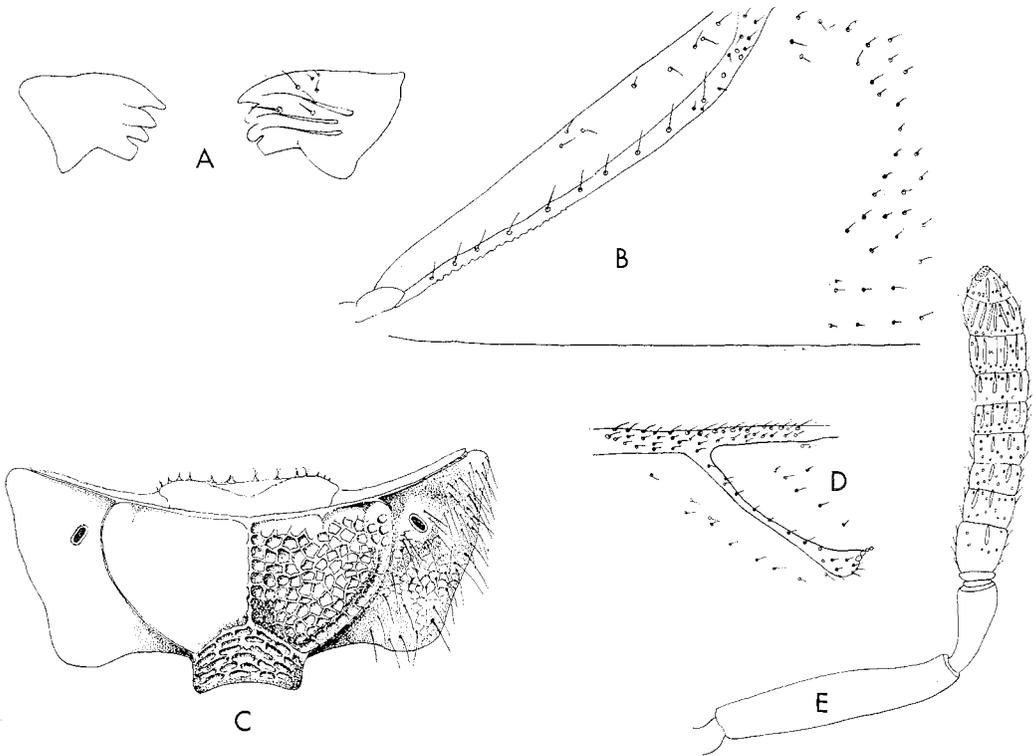


Abb. 68. *Nasonia vitripennis* (Walk.)  
 A. Mandibeln  
 B. Basis des Vorderflügels  
 C. Propodeum

D. Stigmalader  
 E. Antenne

### *Cerocephala* Westw. 1832

Westwood, Mag. Zool. 2, CI. IX, Tafel 4, 1832.

Syn.: *Epimacrus* Walker, Ent. Mag. 1, 368, 1833.

*Sciatheras* Ratz., Die Ichn. d. Forstins. 2, S. 209, 1848.

*Parasciatheras* Masi, Nov. Zool. 24, 189, 1917.

*Proamotura* Girault, Insec. Insc. Menstr. 8, 143, 1920.

Kopf mit einer Vertiefung vom Clypeus bis zur mittleren Ocelle; diese Vertiefung ist so breit wie der Abstand zwischen den Antennenbasen. Zwischen den Antennenbasen ein mehr oder weniger kräftiger Kiel. Antennen beim Weibchen 1161, beim Männchen 1171, unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Die Antennen sind dick, auf den Gliedern sind wenige Rhinarien in einer Reihe angeordnet. Beide Mandibeln mit 4 Zähnen. Prothorax

gross, langgestreckt. Scutum kurz, kürzer als das Scutellum. Notauli vollständig und deutlich ausgebildet. Scutellum dreieckig, gross. Propodeum doppelt so lang wie breit, mit wenigen Fimbrien. Abdomen kurz und gestielt, beim Männchen länger, Legeröhre hervorstehend. Beine kräftig. Vorderflügel mit sehr langer Marginalader, Postmarginalader kurz und etwa ebenso lang wie die Stigmalader. Parastigma mit einem Borstenbüschel. Flügel sehr fein und schütter behaart.

Genus Typ: *Cerocephala cornigera* Westw.

Die Gattung umfasst 8 Arten: 1 Art in Europa, 4 in Afrika, 1 auf Java, Sumatra, Luzon und den Philippinen, 1 in Australien und 1 in Nordamerika. So weit bekannt parasitieren die Arten bei Käfern aus den Familien *Anobiidae*, *Bostrychidae* und *Ipidae*. Die Gattung ist von GAHAN (1946) untersucht worden.

### *Cerocephala cornigera* Westw. 1832

Westwood, Mag. Zool. 2, C1. IX, Tafel 4, 1832.

Syn.: *Epimacrus rufus* Walker, Ent. Mag. 1, 396, 1833.

*Sciatherus trichotus* Ratz., Die Ichn. d. Forstins. II, S. 209, Tafel 3, Abb. 1, 1848.

*Cerocephala eccoptogastri* Masi, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova 9, 189—193, Abb. 7, 1921.

♀. Rotgelb, Oberseite des Thorax zum grössten Teil braun-dunkelbraun, ebenso das Abdomen mit Ausnahme des 1. Segmentes. Antennen nach aussen dunkler werdend. Unter dem Parastigma und der Stigmalader dunkle Schattenflecken.

Kopf mitten im Gesicht von der mittleren Ocelle bis zum Clypeus tief konkav. Zwischen den Antennen ein stark hervortretender Kiel. Seitenränder der Aushöhlung wellenförmig mit zwei Gipfeln. Malarabstand grösser als die Breite des Auges. Beide Mandibeln mit 4 Zähnen. Vorderrand des Clypeus gerade. Clypeus und Wangen längsgestreift, Gesicht zwischen den Augen, von Clypeus bis Stirn, mehr oder weniger netzmaschig, Kopf im übrigen ganz glatt. Augen oval. Antennen (Abb. 70 J) 1161, unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus keulenförmig, etwas gebogen. Pedicellus kürzer als das 1. Funiculusglied. Die Funiculusglieder nehmen nach der Clava hin an Dicke zu; 1. Glied länger als breit, die folgenden Glieder zunehmend kürzer, das letzte Funiculusglied breiter als lang. Clava ebenso lang wie die beiden letzten Funiculusglieder zusammen. Antennenglieder mit einzelnen, abstehenden Haaren. Prothorax in die Länge gezogen. Scutum kurz, kürzer als das Scutellum und glatt. Scutellum gross, dreieckig, hinten mit schwacher Retikulierung. Propodeum mit körniger, ruguloser Struktur, so lang wie das Scutellum. Wenige Fimbrien. Abdomen kurz gestielt, mit sehr

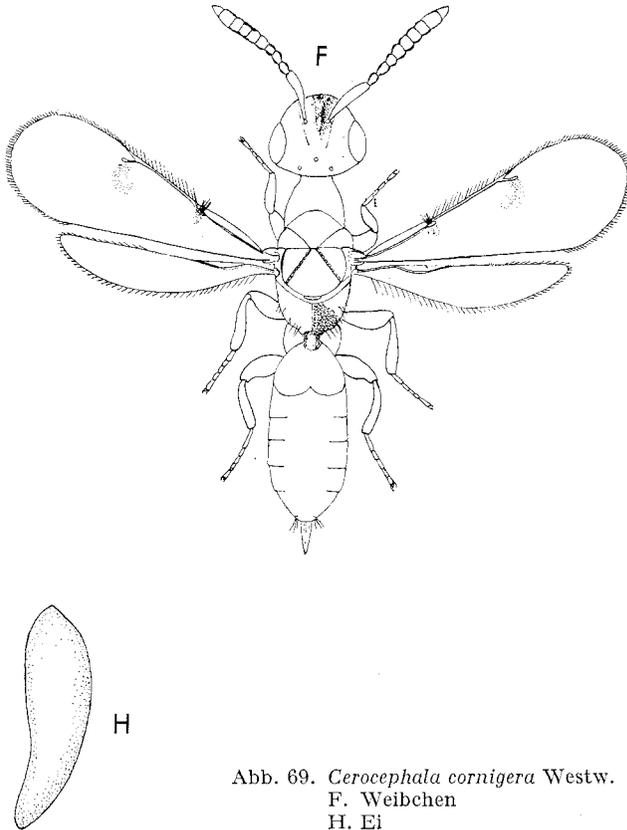


Abb. 69. *Cerocephala cornigera* Westw.  
F. Weibchen  
H. Ei

feiner netzmaschiger Struktur. Terebra hervorstehend. Beine mässig lang, kräftig. Vorderflügel glasklar, mit Schattenflecken unter Parastigma und Stigmalader und sehr feiner, schütterer Behaarung. Parastigma mit einem Büschel schwarzer Borsten. Marginalader sehr lang. Postmarginalader und Stigmalader kurz, Stigmalader etwas länger als die Postmarginalader. Flügelfransen dicht. Hinterschienen mit 2 Sporen und in der Mitte mit 2 Dornen.

♂. Von ähnlichem Aussehen wie das Weibchen (Abb. 69), aber Antennenformel 1171. Der Kiel zwischen den Antennen verläuft quer anstatt längs. Antennen (Abb. 70 I) weiter oben eingelenkt als beim Weibchen. Die Flecken auf den Vorderflügeln sind grösser. Petiolus länger als beim Weibchen, Schenkel dicker.

Länge: ♀ 1,3—3,0 mm, ♂ 1,3—3,0 mm.

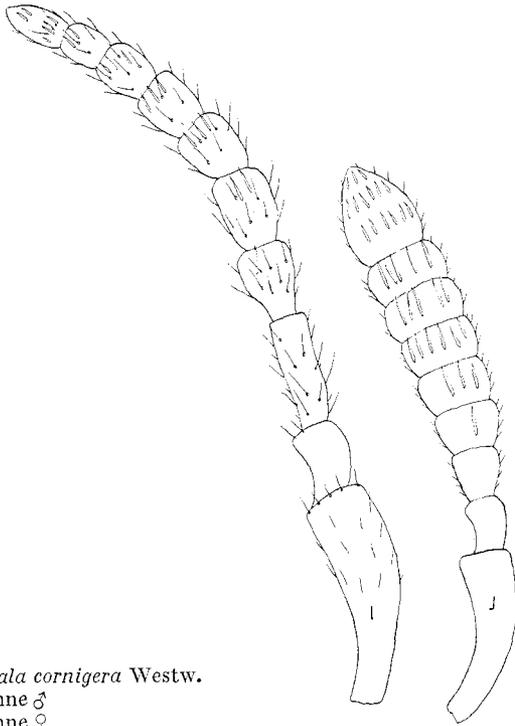


Abb. 70. *Cerocephala cornigera* Westw.  
 I. Antenne ♂  
 J. Antenne ♀

Die Art ist über den grössten Teil Europas verbreitet. In Schweden ist sie in Skåne, Blekinge, Öland und Östergötland gefunden worden, kommt aber vermutlich überall vor, wo *Hylesinus fraxini* Panz. vorkommt. *C. cornigera* Westw. parasitiert an Laubbäumen lebende Bastkäfer. Folgende Arten werden als Wirte genannt: *Hylesinus toranio* Bern., *H. fraxini* Panz., *Chaetoptelius vestitus* Rey., *Phloeotribus scarabaeoides* Bern., *Scolytus amygdali* Guer., *S. pygmaeus* F. und schliesslich der Anobiide *Gastrallus laevigatus* Ol.

Die Lebensweise ist u. a. von Russo untersucht worden (1938—39), der auch Larve und Puppe beschreibt und abbildet.

Das Ei (Abb. 69 H) ist langgestreckt, oval, mit glatter Oberfläche und weiss mit Perlmuttglanz. Länge 0,40—0,45 mm, Breite 0,12—0,13 mm.

Das erste Larvenstadium ist weiss und oval, mit feinen Dörnchen auf den 10 Körpersegmenten. Kopf mit fast zylindrischen, nach hinten schmaler werdenden Antennen und 2 kräftigen Borsten, die etwas länger als die Antennen sind. Das letzte Larvenstadium ist kegel- oder

langgezogen eiförmig, die Körpersegmente tragen je 4 Paare Setae, die auf dem letzten Segment am längsten sind. Länge 2,5 mm.

Die Puppe ist 2,4 mm lang und hat das bei Chalcididen übliche Aussehen.

Russo (1938—39) teilt mit, dass das Weibchen zuerst die Larve des Wirtstieres paralyisiert und dann das Ei direkt auf die Larve oder in deren unmittelbare Nachbarschaft ablegt. Das Einbohren und die Eiablage nehmen 10—15 Minuten in Anspruch. Die gesamte Entwicklung soll 20—30 Tage dauern, und in einem Jahre sollen mehrere Generationen auftreten.

In Schweden scheint der Art keine grössere Bedeutung zuzukommen. Ich habe bei meinen Zuchten nur wenige Exemplare erhalten, die einen geringen Prozentsatz der aus *Hylesinus fraxini* Panz. gezogenen Parasiten ausmachen.

#### *In einzelnen Exemplaren gefundene Arten*

Ausser den bereits behandelten Arten sind einzelne Exemplare der folgenden Arten gefunden worden:

*Hylotomus orneus* (Walk.) 1 Ex. Gotska Sandön, 26.6. 1953, gefangen an Kiefernstamm mit Borkenkäferbefall. Leg. K. J. Hedqvist. --- 1 Ex. Östergötland, Mögstorp, Ändebol, 30.1. 1957, gezogen aus Kiefer mit Borkenkäferbefall. --- In England von Dr. M. V. R. de V. Graham an Fichte gefangen („beaten from Norway spruce“).

*Dibrachys cavus* Walk. Als Hyperparasit bekannt. Einige Exemplare gefunden.

### **Familie Eupelmidae**

Diese Familie ist leicht zu erkennen und unterscheidet sich von den anderen Familien der *Chalcidoidea* dadurch, dass das Mesepisternum gross ist und das ganze Mesepimeron bedeckt (Ausnahme bestimmte Männchen). Das Mesepisternum ist nicht besonders stark skulptiert. Die Marginalader im Vorderflügel ist lang. Diejenigen Männchen, bei denen das Mesepisternum nicht besonders vergrössert ist, sind stattdessen durch einen besonders grossen Sporn an den Tibien der Mittelbeine ausgezeichnet. Mesonotum der Weibchen mit flachgedrücktem Scutum. Notauli wenigstens vorne deutlich. Antennen mit Anellus und 7-gliedrigem Funiculus (selten ohne Anellus und mit 8-gliedrigem Funiculus). Es kommen Männchen mit verzweigten Antennen vor.

Die Familie umfasst viele Gattungen und eine grosse Zahl von Arten, besonders in den Tropen. Viele Arten leben parasitisch bei gall-

bildenden Insekten. Eine Anzahl von Arten ist äusserst polyphag und bei zahlreichen Wirten gefunden worden. Auch manche hyperparasitische Arten gehören zu der Familie. Parasiten an Holzkäfern findet man u. a. in den Gattungen *Eusandalum* Ratz., *Polymoria* Först., *Calosota* Curt. und *Eupelmus* Dalm. In Schweden kommen folgende Gattungen vor: *Eupelmus* Dalm., *Eupelmella* Masi., *Merostenus* Walk., *Calosota* Curt., *Polymoria* Först., *Anastatus* Motsch. und *Eusandalum* Ratz. Von diesen wurden nur Arten der Gattungen *Eupelmus* Dalm., *Eupelmella* Masi. und *Calosota* Curt. aus Borkenkäfern gezogen. Die Gattungen können nach der folgenden Tabelle unterschieden werden.

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. Flügel verkümmert, Scutellum zungenförmig . . . . .                              | <i>Eupelmella</i> Masi. |
| — Flügel normal, Scutellum tropfenförmig oder sehr breit an der Basis . . . . .     | 2.                      |
| 2. Scutellum tropfenförmig (Basis sehr schmal), Terebra deutlich sichtbar . . . . . | <i>Eupelmus</i> Dalm.   |
| — Scutellum nicht tropfenförmig, mit breiter Basis, Terebra verborgen . . . . .     | <i>Calosota</i> Curt.   |

In Schweden kommt eine Art der Gattung *Eupelmus* Dalm. mit verkümmerten Flügeln vor, nämlich *E. atrocoeruleus* Dalm., doch schliesst bei dieser Art die Form des Scutellum eine Verwechslung aus. Sie ist ausserdem nur aus Gallen an Gräsern und Kräutern gezogen worden.

#### *Eupelmella* Masi 1919

Masi, Mus. Civ. Stor. Nat. Genova Ann. 48, 306, 1919.

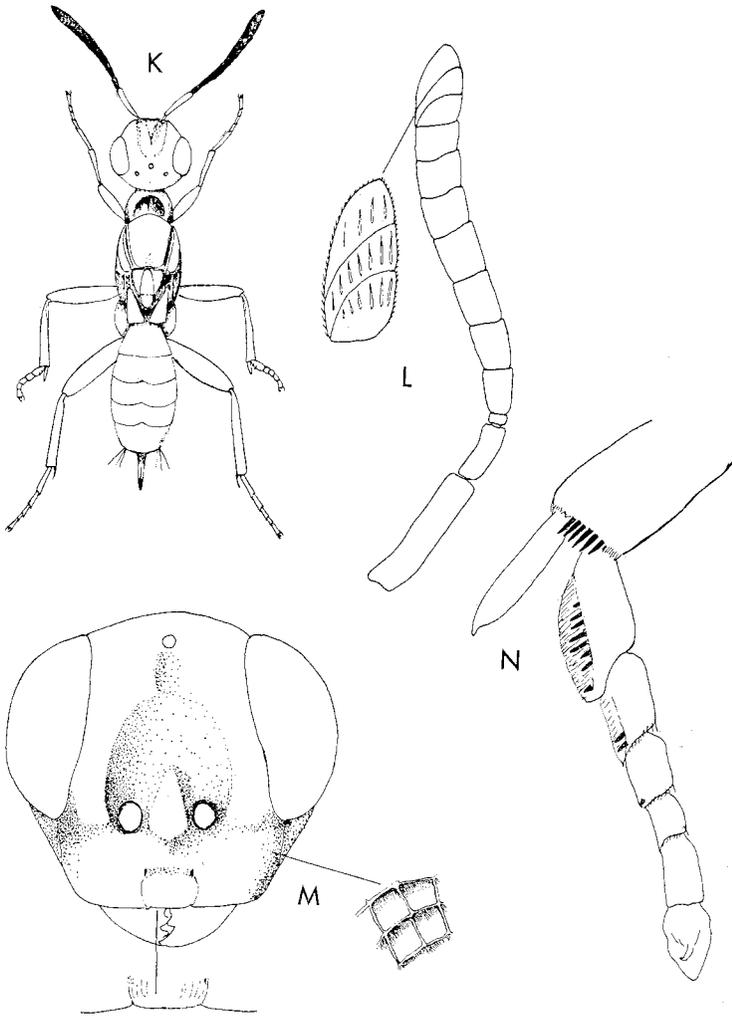
Syn.: *Macroneura* Walk., Ent. Mag. 4, 353, 1837.

*Macronevra* Blanchard, Hist. Nat. Anim. Articles. 3, S. 273, 1840

Kopf gross. Antennen, 11173, auf der Höhe einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Malarabstand ebenso oder reichlich so gross wie die Breite des Auges. Schwache Antennenfurchen. Vorderrand des Clypeus gerade. Prothorax verlängert, hinten dorsal mit einer Vertiefung. Notauli deutlich, vollständig. Scutellum zungenförmig, klein. Propodeum kurz. Terebra deutlich sichtbar. Tarsen der Mittelbeine auf dem 1. und 2. Glied mit wenigen, deutlichen dunklen Dornen. Flügel rudimentär. Mesopleura sehr gross, oval.

Genus Typ: (*Eupelmus degeeri* Dalm.) = *Ichneumon vesicularis* Retz.

Die Gattung umfasst zahlreiche Arten. In Schweden kommt jedoch nur *E. vesicularis* (Retz.) vor. Soweit bekannt sind alle Arten polyphag, und mehrere Arten sind Hyperparasiten.

Abb. 71. *Eupelmella vesicularis* (Retz.)

K. Weibchen

L. Antenne

M. Vorderansicht des Kopfes

N. Spitze der Mitteltibia und Tarsus

*Eupelmella vesicularis* (Retz.) 1783

Retzius, Genera et species insectorum, S. 70, 1783.

Syn.: *Euryscapus saltator* Lindeman, Soc. Imp. Nat. Moscou Bull. (2), 1, S. 190, 1887.*Eupelminus coleopterophagus* Girault, Ent. Soc. Amer. Ann. 9, 306, 1916.

♀. Blauschwarz-schwarz mit grünlicher Tönung, blau, bronzefarben im Gesicht, am Pedicellus und Thorax. Die Grenzen zwischen den verschiedenen Teilen des Thorax, der Petiolus und die Basis des Abdo-

mens (1. Segment) sind braun. Scapus gelbbrot, Beine rotbraun, Schenkel dunkel, proximale Teile der Tibien und Klauenglieder mit dunkelbraunem Anstrich. Terebra in der Mitte mit gelbem Ring.

Kopf (Abb. 71 M) breiter als der Thorax, Augen gross. Die Innenränder der Augen konvergieren nach hinten. Malarabstand reichlich so gross wie die Breite des Auges. Antennen (Abb. 71 L), 11173, auf einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus reicht nicht bis zur mittleren Ocelle. Pedicellus etwas länger als das 1. Funiculusglied. Funiculusglieder 1—4 ungefähr gleich lang, aber länger als die Glieder 5—7, die ebenfalls gleiche Länge haben. Funiculus nach der Clava zu breiter werdend. Clava (Abb. 71 L) so lang wie die beiden letzten Funiculusglieder zusammen. Antennenfurchen seicht. Vorderrand des Clypeus gerade. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen. Prothorax etwas verlängert, hinten dorsal mit halbkreisförmiger Vertiefung. Vor dieser Vertiefung eine Reihe aufrechtstehender Borsten. Notauli vollständig, deutlich. Scutellum zungenförmig, verhältnismässig klein. Axillen treffen an der Basis nicht zusammen. Propodeum kurz. Mesosternum gross. Abdomen (Abb. 71 K) langoval, Basalsegment fast völlig glatt. Terebra so lang wie der halbe Hintertarsus. Körper mit mehr oder weniger netzmaschiger Punktierung. Beine kräftig. Mitteltarsen (Abb. 71 N) mit einer Reihe schwarzer Borsten auf dem 1. Glied, auf dem 2. Glied 2 Borsten, auf dem 3. Glied eine Borste. Flügel verkümmert, distaler Teil rechtwinklig nach oben stehend.

♂. Nicht bekannt, scheint nicht vorzukommen.

Länge: ♀ 2—3 mm.

Die Art ist sehr weit verbreitet. Sie kommt in ganz Europa und Nordamerika vor. Einzelne Exemplare schlüpften in meinen Zuchten von Borkenkäferparasiten; sie stammen von folgenden Lokalen: Skåne, Östergötland und Uppland. *E. vesicularis* (Retz.) parasitiert wahrscheinlich nicht bei Borkenkäferlarven, sondern dürfte gelegentlich als Hyperparasit bei Braconiden oder Chalcididen auftreten. Die Art ist polyphag und lebt bei zahlreichen Wirten; eine umfassende Liste gibt GAHAN (1933). Die Lebensweise ist von verschiedenen Autoren studiert worden, u. a. von MC CONNELL (1918) und MORRIS (1938).

Die Art vermehrt sich thelytok. Die Eier werden aussen an das Wirtstier gelegt. Sie sind durchscheinend weiss, ihr eines Ende ist zu einem langen Stiel ausgezogen. Die ausgewachsene Larve ist von Hymenopterentyp und trägt einzelne Borsten auf den Körpersegmenten, der Vorderrand des Clypeus ist gezähnt. Nach MORRIS (1938) nimmt die gesamte Entwicklung vom Ei bis zur fertigen Wespe bei einer mittleren Temperatur von 20,5°C 31 Tage in Anspruch.

*Eupelmus* Dalm. 1820

Dalman, Svenska Vetensk. Akad. Handl. 41, 136 u. 180, 1820.

Syn.: *Cerambycobius* Ashm., Ent. Soc. Wash. Proc. 4, S. 7, 10 u. 17, 1896.

Kopf gross, annähernd kugelförmig. Antennen, 11173, unmittelbar unter oder auf einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Malarabstand gut so gross wie die Breite des Auges. Pedicellus länger als das 1. Funiculusglied. Antennenfurchen deutlich. Prothorax kragenförmig. Notauli undeutlich. Scutellum dreieckig oder tropfenförmig. Axillen treffen an der Basis fast zusammen. Propodeum sehr kurz. Abdomen langgestreckt, zungenähnlich. Terebra weit hervorstehend. Marginalader doppelt so lang wie die Postmarginalader oder länger. Stigmalader ebenso lang wie die Postmarginalader oder kürzer. Speculum schmal und langgestreckt, liegt vor dem Parastigma. 1. und 2. Tarsenglied der Mittelbeine mit einer kammartigen Reihe von Zähnen. Hintertibien mit 1 Sporn.

Genus Typ: *E. memnonius* Dalm.

Dit Gattung umfasst eine Vielzahl von Arten mit polyphager Lebensweise. In Schweden sind 2 Arten aus Borkenkäfern gezogen worden.

*Eupelmus urozonus* Dalm. 1820

Dalman, Svenska Vetensk. Akad. Handl. 41, 378, 1820.

♀. Metallisch glänzend grün, Abdomen mit Einmischung von Blau. Antennen blauschwarz, apikaler Teil des Scapus, Pedicellus und Antennenbasis gelbrot. Beine rotgelb bis schmutziggelb, Schenkel zum grossen Teil dunkelbraun. Hüften metallisch glänzend grünblau. Tibien mit einem mehr oder weniger deutlichen dunklen Fleck oder Ring an der Basis. Klauenglieder dunkel. Flügelgeäder blassgelb. Körper mit schütterer, grauweisser Behaarung.

Kopf (Abb. 72) etwas breiter als der Thorax. Antennen, 11 173, auf einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Antennenfurchen deutlich. Pedicellus deutlich länger als das 1. Funiculusglied. Funiculusglieder 1—4 länger als breit, Glieder 5—7 quadratisch. Funiculus nach der Clava zu breiter werdend. Clava fast ebenso lang wie die 3 letzten Funiculusglieder zusammen. Malarabstand kürzer als die Breite des Auges. Notauli undeutlich, an ihrer Stelle nach hinten konvergierende Furchen, die vor dem Scutellum zu einer rechteckigen Vertiefung verschmelzen. Scutellum tropfenförmig. Propodeum sehr kurz. Abdomen zungenförmig, Hinterrand des 1. Segmentes in der Mitte eingebuchtet. Terebra fast so lang wie das halbe Abdomen. 1. und 2. Tarsenglied der Mittelbeine mit einer Reihe dunkler Dornea.

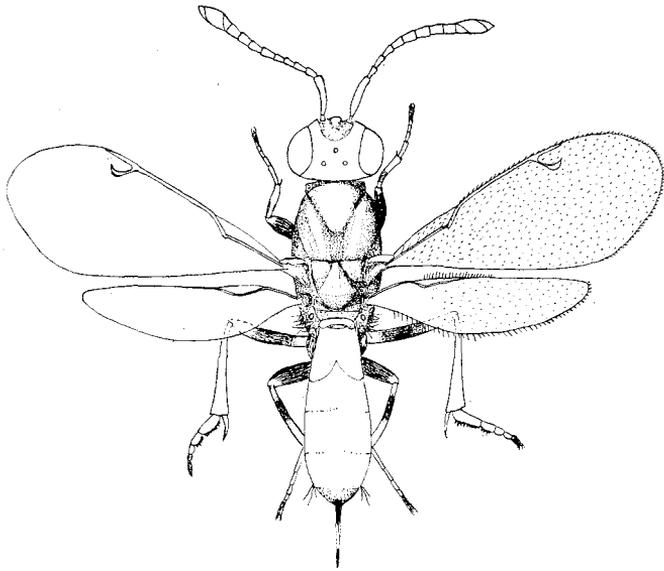


Abb. 72. *Eupelmus urozonus* Dalm. ♀

Postmarginalader und Stigmalader von ungefähr gleicher Länge. Marginalader dreimal so lang wie die Postmarginalader. Speculum schmal.

♀. Metallisch glänzend dunkelblau mit violetter Tönung. Antennen dunkelblau-schwarz, Clava auf der Unterseite mittelbraun. Beine dunkelblau, Tibien mit mehr oder weniger starkem Einschlag von schmutzigem Gelb. Tarsen gelb, Klauenglieder braunschwarz, ebenso bei Vorder- und Hintertarsen das dem Klauenglied benachbarte Glied mehr oder weniger dunkel.

Unterscheidet sich vom Weibchen durch kürzere Antennen. Scapus so lang wie die Breite des Auges und stark verdickt. Pedicellus deutlich länger als das 1. Funiculusglied. Anellus klein. Augen mit vereinzelt Haaren. Vertiefung auf dem Scutum undeutlich. Scutellum gross, tropfenförmig, Axillen treffen an der Basis nicht zusammen. Propodeum dreimal so lang wie beim Weibchen, vereinzelt Fimbrien. Tarsen der Mittelbeine normal. Mesosternum normal. Speculum gross.

*E. urozonus* ist über ganz Europa verbreitet und kommt in Schweden von Skåne bis Hälsingland vor. Die Art ist vor allen Dingen als Parasit bei gallbildenden Insekten bekannt und lebt bei vielen Wirten. Auch Borkenkäfer werden als Wirtstiere genannt, und Russo (1938—39) hat die Art aus Zweigen mit Befall von *Chaetoptelius vestitus* Rey., *Scolytus amygdali* Guer., *Phloeotribus scarabaeoides* (Bern.) und *Hy-*

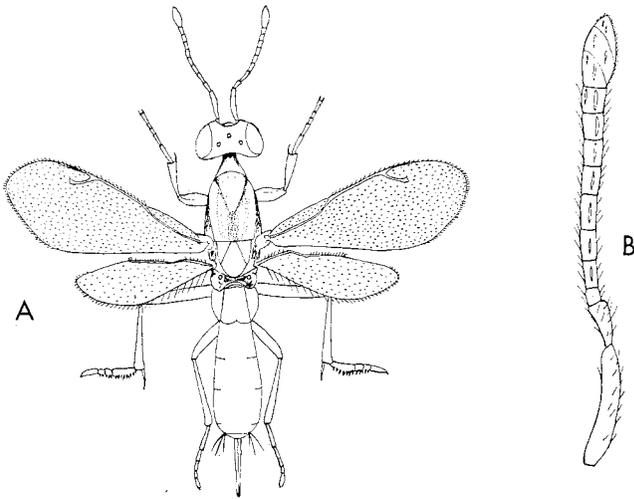


Abb. 73. *Eupelmus suecicus* sp. n.  
A. Weibchen

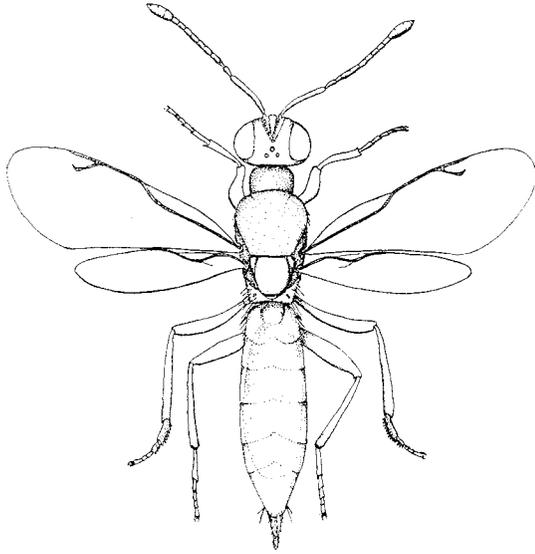
B. Antenne

*lesinus fraxini* (Panz.) gezogen. Bei meinen Untersuchungen schlüpfte die Art aus Kiefernabschnitten mit *Blastophagus minor* Htg.

Die Lebensweise ist u. a. von Russo (1938—39) und SILVESTRI, MARTELLI & MASI (1908) beschrieben worden. Vermutlich parasitiert *E. urozonus* Dalm. nicht die Borkenkäferlarven, sondern tritt als Hyperparasit bei Chalcididen auf.

#### *Eupelmus suecicus* sp. n.

♀. Kopf und Thorax blaugrün, vorderer Teil des Mesonotum mit goldgrünem Glanz. Gesicht glänzend violett, gemischt mit Rot und Grün. Die völlig glatten Antennenfurchen sind glänzend blaugrün. Seiten des Pronotum mit blauviolettem Glanz. Abdomen schwarz, mit Glanz von Gold, Blau und etwas Violett. Terebra gelbweiss, Basis und apikaler Teil braunschwarz. Antennen schwarz, Scapus grün glänzend und an der Spitze rotgelb. Vorderes Beinpaar: Coxa schwarz, Trochanter teilweise gelbrot, Femur schwarz mit Ausnahme des gelbroten apikalen Teils, Tibia gelbrot mit schwarzen Streifen auf den Seiten, Tarsen schmutzig gelbrot mit dunklerem Klauenglied. Mittel- und Hinterbeine ebenso gefärbt. Flügelgeäder blassbraun. Kopf breiter als der Thorax. Malarabstand grösser als die halbe Augenbreite. Antennen unmittelbar unter einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Scapus (Abb. 73 B) etwas gebogen, Pedicellus länger als das 1. Funiculusglied. Einzelne Rhinarien. Thorax spulenförmig (Abb. 73 A). Propodeum kurz. Thorax und Abdomen mit unregelmässiger,

Abb. 74. *Calosota vernalis* Curt. ♀

netzmaschiger Punktierung. 1. Abdominalsegment an der Basis blank, hinten mit feiner, grossmaschiger Punktierung. Terebra fast so lang wie der Hintertarsus. Praepectus gross, netzmaschig punktiert; Mesopleura vorn mit netzmaschiger Punktierung, hinten mit grossen Maschen. Vorderflügel ohne Speculum, Basalzelle völlig behaart mit Ausnahme eines schmalen Streifens am Hinterrand. Stigmalader kürzer als die Postmarginalader, Marginalader dreimal so lang wie die Postmarginalader.

♂. Unbekannt.

Holotypus: Uppland, Lovön, am 4.4. 1960 von B. Ehnström aus *Hylesinus toranio* Bern. gezogen.

Diese Art gehört zu einer Gruppe der Gattung *Eupelmus* Dalm., die durch das Fehlen des schmalen Speculum auf den Vorderflügeln gekennzeichnet ist. Einige Arten, die zu dieser Gruppe gehören, sind aus Europa bekannt. *E. suecicus* sp. n. scheint *E. aloysii* Russo am nächsten zu stehen. *E. aloysii* scheint jedoch eine breitere und kräftigere Art zu sein.

#### *Calosota* Curt. 1836.

Curtis, Brit. Ent. 13, S. 596, 1836.

Syn.: *Calosoter* Walk., Ent. Mag. 4, 358, 1837.

Kopf mit Antennenfurchen. Augen behaart. Beide Mandibeln mit 3 Zähnen. Labrum frei und deutlich. Clypeus undeutlich abgegrenzt,

Vorderrand mehr oder weniger gebuchtet. Antennen, 11173, auf oder unmittelbar unterhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Pronotum halsartig ausgezogen. Propodeum kurz, mit Mittelleiste, Stigmen gross und oval, zahlreiche Fimbrien. Notauli nur vorne schwach angedeutet. Abdomen langgestreckt. Hintertibien mit 2 Sporen. Vorderflügel mit Speculum angedeutet und einem nackten Fleck an der Basis des Hinterrandes. Costalfeld zum grossen Teil behaart. Marginalader lang, doppelt so lang wie die Postmarginalader. Stigmalader fast so lang wie die Postmarginalader. Männchen kürzer und untersetzter. Antennen verhältnismässig kurz.

Genus Typ: *C. vernalis* Curt.

Die Gattung umfasst rund 27 Arten, von denen die meisten von der palaearktischen Region beschrieben sind. Die Mehrzahl der Arten parasitiert bei Holzkäfern. Nur bei *Calosota metallica* Gah. und *C. vernalis* Curt. ist näheres über die Lebensweise bekannt.

#### *Calosota vernalis* Curt. 1836

Curtis, Brit. Ent. 13, S. 596, 1836.

♀. Kopf mit Gesicht blauviolett, Scheitel mit Beimischung von Grün und Bronze. Scapus metallisch glänzend blaugrün, Rest der Antennen schwarz-blauschwarz, Spitze der Clava braun. Thorax blau, grün und bronzefarben, metallisch glänzend, auf dem Mesoscutum mit mehr oder weniger deutlichen Längsstreifen von Blau, Grün oder Bronze. Propodeum blaugrün. Abdomen blaugrün bis blauschwarz glänzend. Beine blaugrün, Knie, apikale Teile der Tibien und Tarsen gelb-gelbrot, das dem Klauenglied benachbarte Tarsenglied schwach braun angelaufen. Flügel hyalin, mit gelbbraunem Geäder. Körper schütter grau behaart.

Das Aussehen der Art geht aus der Abb. 74 (siehe auch Abb. 75 C, D, E, F) und der Gattungsbeschreibung hervor. Punktierung mittel-gross hexagonal. Letztes Abdominalsegment doppelt so lang wie die Breite an der Basis. Malarabstand so gross wie die Breite des Auges. Scapus (Abb. 75 H) in der Mitte am dicksten. Pedicellus ebenso lang wie das 1. Funiculusglied, Anellus länger als der halbe Pedicellus. Clava so lang wie die 3 letzten Funiculusglieder zusammen. Rhinarien nicht besonders zahlreich, zum Teil in Reihen angeordnet.

♂. Von ähnlichem Aussehen wie das Weibchen, aber die Antennen kürzer und das Propodeum länger. Die graue Behaarung ist deutlicher. Genitalapparat siehe Abb. 75 G.

Länge: ♀ 3,5—6 mm, ♂ 3—4 mm.

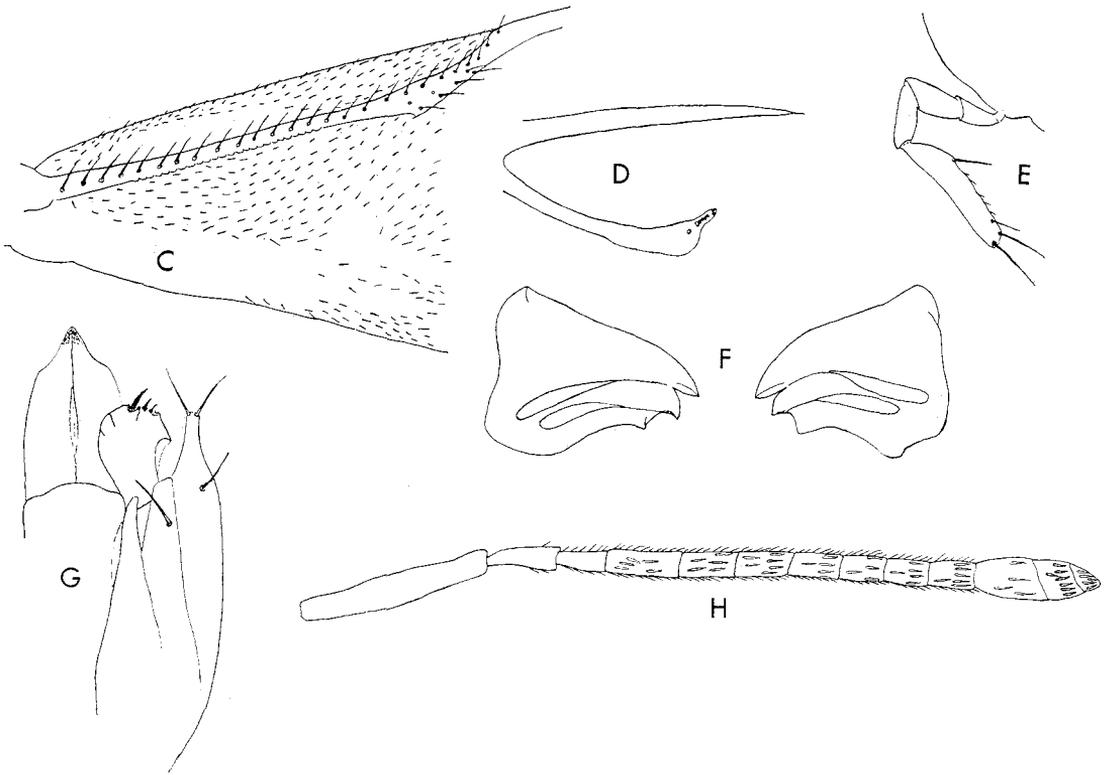


Abb. 75. *Calosota vernalis* Curt.

C. Basis des Vorderflügels  
 D. Stigmalader  
 E. Maxillarpalpus  
 F. Mandibeln

G. Ventralansicht des männlichen  
 Genitalapparates  
 H. Antenne

Die Art ist in Deutschland, England, Finnland, Frankreich, Jugoslawien, Russland, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechoslowakei und Österreich gefunden worden. Schwedische Funde liegen aus Skåne, Halland, Småland, Östergötland, Gotland, Uppland, Hälsingland und Dalarna vor.

Lokal recht häufiges Auftreten der Art wurde im östlichen Skåne (Gegend von Åhus) festgestellt. Als Wirte werden folgende Käfer angegeben: *Hedobia imperialis* L., *H. pubescens* Fbr., *Ptilinus pectinicornis* L., *Pissodes notatus* F. und *Ips typographus* L. Ich habe die Art ausserdem aus *Anobium* sp. an Fichte sowie aus *Blastophagus pini-perda* L. und *B. minor* Hart. gezogen. Nach FREDIANI (1957) tritt sie als Hyperparasit auf.

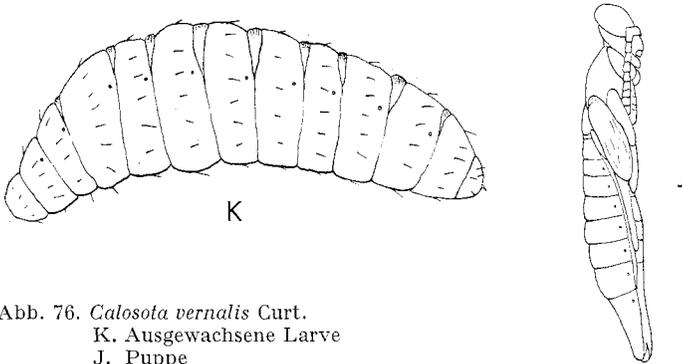


Abb. 76. *Calosota vernalis* Curt.  
K. Ausgewachsene Larve  
J. Puppe

*C. vernalis* wandert langsam auf den von Käfern befallenen Baumstämmen umher und unterscheidet sich gerade durch den gravitatischen Gang deutlich von anderen, an der gleichen Stelle vorkommenden Chalcididen.

Die Eiablage ist verschiedentlich beobachtet worden. Die Eiablage nimmt nach meinen Beobachtungen 6 Minuten in Anspruch. FREDIANI (1957) hat die Larve abgebildet und kurz beschrieben. Sie zeichnet sich vor allem durch den Besitz von Kriechwülsten aus (Abb. 76 K). Der Körper trägt auf jedem Segment eine Reihe einzelner Borsten. Die Länge der Larve beträgt 4—4,5 mm. Die Puppe (Abb. 76 J) ist langgestreckt.

In den Zuchten schlüpften nur einige wenige Exemplare. Eine Ausnahme machten einige Zuchtversuche mit Material von einem Lokal in Ost-Skåne; dort machte *C. vernalis* 1—5 % aller geschlüpften Chalcididen aus. Man darf annehmen, dass der Art keine grössere Bedeutung zukommt.

### Fam. Eulophidae

Die Familie *Eulophidae* ist eine der grössten Chalcididenfamilien. Man hat sie in eine Anzahl von Unterfamilien aufgeteilt. Die Unterfamilien *Aprostocetinae*, *Eulophinae* und *Entedontinae* enthalten Arten, die aus Holz mit Borkenkäferbefall gezogen wurden. Gemeinsam für sie ist, dass sie 4-gliedrige Tarsen besitzen. Sie lassen sich nach der folgenden Tabelle unterscheiden, die hauptsächlich GRAHAM (1959) folgt.

1. Submarginalader im Vorderflügel nicht vor der Vereinigung mit der Marginalader unterbrochen und mit 3 oder mehr dorsalen

- Borsten versehen. Postmarginalader deutlich so lang wie die Stigmalader oder länger. Scutellum mit 4 Borsten . . . . . *Eulophinae*
- Submarginalader im Vorderflügel unmittelbar oberhalb der Basalader deutlich unterbrochen oder, wenn dies nicht deutlich ist, Postmarginalader kürzer als die Stigmalader oder fast verschwunden. Submarginalader mit variierender Anzahl von Borsten. Scutellum mit 2 oder 4 Borsten . . . . . 2.
2. Submarginalader im Vorderflügel nahe der Mitte mit 2 Borsten. Mittellappen des Mesoscutum fast immer mit 4 Borsten. Notauli oft unvollständig. Postmarginalader variierend, oft ebenso lang oder doppelt so lang wie die Stigmalader, mitunter sehr kurz oder zurückgebildet . . . . . *Entedontinae*
- Postmarginalader im Vorderflügel fehlend oder sehr kurz. Submarginalader mit 1, 2 oder mehr dorsalen Borsten. Scutellum fast immer mit je einer Längslinie beiderseits der Mitte. Hinterrand der Scapulae tief gewinkelt . . . . . *Aprostocetinae*

Die Unterfamilie *Eulophinae* umfasst Arten, die u. a. bei Dipteren und Hymenopteren, aber nicht bei Holzkäfern parasitieren. *Hemiptarsenus unguicellus* (Zett.) ist aus Holz mit Borkenkäferbefall gezogen worden, parasitiert aber sicherlich Dipterenlarven. Dagegen finden sich unter den *Entedontinae* viele Arten, die an Holzinsekten leben. Auch die Unterfamilie *Aprostocetinae* umfasst eine Vielzahl von Arten, die aus Ipiden und anderen Holzinsekten gezogen wurden. Die Gattung *Aprostocetus* Westw. ist sehr artenreich, und jährlich werden neue Arten beschrieben.

Bei Zuchten von anderen Holzinsekten in grösserem Umfang wird man gewiss viele neue Arten erhalten und ausserdem für solche Arten, die durch Käschern gefangen worden waren, die Wirte kennenlernen.

### Unterfam. Eulophinae

#### *Hemiptarsenus* Westw. 1883

Westwood, Mag. Nat. Hist. 6, 122, 1833.

Schlanke Arten. Pronotum ebenso lang wie breit. Weibchen mit 4-gliedrigem Funiculus, Antennen der Männchen mit 3 langen Seitenzweigen. Antennen (11142) nahe der Mitte des Gesichts eingelenkt. Notauli unvollständig, nur vorne angedeutet. Propodeum lang, mit oder ohne Plica. Petiolus deutlich. Rückbildung der Flügel kommt vor.

In Europa kommen 6 Arten der Gattung vor, die — so weit bekannt — minierende Insekten parasitieren.

Genus Typ: *Hemiptarsenus fulvicollis* Westw.

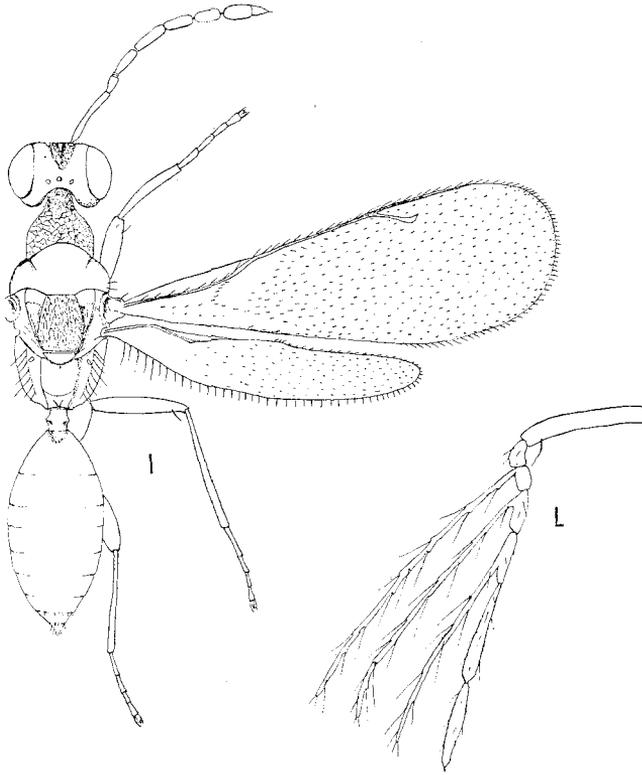


Abb. 77. *Hemiptarsenus unguicellus* (Zett.)  
I. Weibchen

L. Antenne ♂

*Hemiptarsenus unguicellus* (Zett.) 1838

Zett. *Insecta Lapponica*, 1, 427, 1838

Syn.: Siehe Bouček (1959)

♀. Kopf schwarzbraun. Augen dunkel weinrot. Antennen mit gelbem Scapus, Rest hellbraun. Pronotum dunkelblau, Mesoscutum und Seitenlappen sowie Propodeum grünblau. Scutellum, Axillen und Postscutellum schwarzblau, teilweise mit violetterm Glanz. Abdomen rotbraun mit helleren Partien, apikal blauschwarz. Petiolus und Beine gelb, Meso- und Metafemur mit einem braunen Längsstreifen auf der Oberseite. Flügel schwach gelblich. Die Färbung variiert stark, und es kommen Exemplare mit völlig blaugrünem Thorax und dunkelbraunem Petiolus und Abdomen vor. Diese Exemplare haben blauen Metallglanz auf Petiolus und Abdomen und sind als eine eigene Art, *H. palustris* Erd. (*Ann. Hist. nat. Mus. Natl. Hung.*, 5, 334, 1954) beschrieben worden.

♂. Von gleichem Aussehen wie das Weibchen (Abb. 77 I), aber mit verzweigten Antennen (Abb. 77 L).

Einige wenige Exemplare von *H. unguicellus* (Zett.) schlüpfen aus Kiefernabschnitten mit Borkenkäferbefall. Möglicherweise parasitiert die Art Fliegen, die unter der Rinde leben. Nach Angaben in der Literatur soll sie aus *Blastophagus piniperda* L. erhalten worden sein. BOUČEK (1959) gibt als mit Sicherheit festgestellte Wirte *Phytobia iridis* Hd. und *Phytomyza nigra* Meig. an.

Die Art ist vermutlich über ganz Schweden verbreitet.

### Unterfam. Entedontinae

#### *Entedon* Dalm. 1820

Dalman, Svenska Vetensk. Akad. Handl. 41, 131 u. 181, 1820.

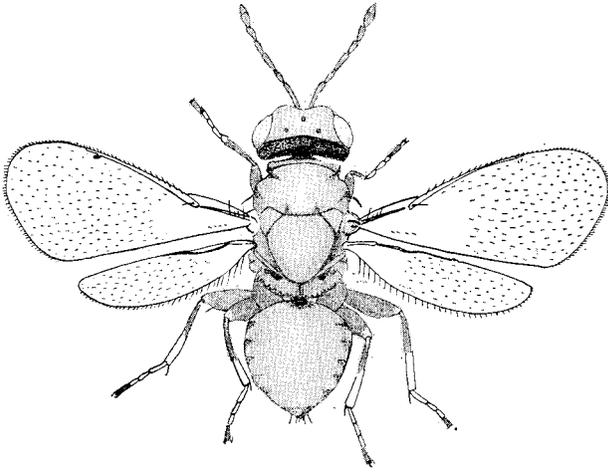
Syn.: *Eriglyphus* Crawf., N. Y. Ent. Soc. Journ. 15, 179, 1907.

*Entedonella* Grlt., Queensland Mus. Mem. 2, 154, 1913.

Oft kräftige, untersetzte Chalcididen. Antennen unmittelbar oberhalb einer Linie zwischen dem Vorderrand der Augen eingelenkt. Frons mit einer mehr oder weniger deutlichen T-förmigen Linie. Occiput gerandet. Augen gross, mit kleinen, einzelnen Haaren bekleidet. Vorderrand des Clypeus gerade oder schwach gebogen. Mandibeln mit 2—3 Zähnen. Pronotum kurz und breit. Notauli unvollständig. Scutellum gross. Propodeum verhältnismässig gross, mit deutlicher Mittelleiste, die in einer mehr oder weniger deutlichen, flachen Furche liegt. Unter den Stigmen ein mehr oder weniger deutlicher, zahnartiger Auswuchs. Nucha kommt vor. Callus mit wenigen, in zwei Reihen angeordneten Borsten. Form des Abdomens unterschiedlich, z. B. lanzett- oder eiförmig. Beine schlank, mit 4-gliedrigen Tarsen. Vorderflügel mit grosser Basalzelle. Subcosta mit 1—2 Borsten. Postmarginalader so lang wie die Stigmalader oder länger.

Genus Typ: *Entedon cyanellus* Dalm.

Die Gattung umfasst zahlreiche Arten, in der palaearktischen Region 51 und in der nearktischen 10. Die Arten, deren Wirtstiere man kennt, scheinen hauptsächlich bei Käfern und besonders bei Rüsselkäfern zu leben. Aus an Bäumen lebenden Käfern sind folgende Arten gezogen worden: *Entedon ergias* Walk. aus *Magdalis armiger* Geoffr., *E. leucogramma* (Ratz.) aus *Scolytus multistriatus* Marsh., *Sc. intricatus* Ratz. und *Sc. rugulosus* Ratz. *E. györfi* Erd., aus *Ernobius mollis* L., *E. ulmi* Erd. aus *Scolytus carpini* Ratz. und *E. stephanopachi* Hedqv. aus *Stephanopachys*. Von den aufgezählten *Entedon*-Arten kommt *E. leucogramma* (Ratz.) auch in der nearktischen Region vor.

Abb. 78. *Entedon leucogramma* (Ratzb.) ♀*Entedon leucogramma* (Ratz.) 1844Ratzeburg, Forstinsect. III, S. 28, 1844 (*Ichneumon*|*Elachestus*|*l.*)Syn.: *Eulophus albipes* Ratz., *Ichneum. d. Forstins.* I, S. 165, 1844.

♀. Metallisch glänzend grün, auf den Hüften und der Abdomenbasis mit mehr bläulicher Tönung. Beine: apikaler Teil des Femur, Knie, distale Hälfte der Tibia und Tarsus mit Ausnahme des Klauengliedes gelbweiss. Alle Klauenglieder schwarz. Flügel hyalin, Geäder blassgelb.

Kopf (Abb. 79 A) so breit wie der Thorax. Malarabstand geringer als die Breite des Auges. Scapus reicht nicht bis zur mittleren Ocelle. Antennen (Abb. 79 C) 10-gliedrig, 11332; Pedicellus kürzer als das 1. Funiculusglied. 2. und 3. Funiculusglied breiter als das 1., aber deutlich kürzer. Clava so lang wie das 1. Funiculusglied. Einzelne Rhinarien. Mandibeln (Abb. 79 B) mit 2 gleichgrossen Zähnen. Pronotum hinten schwach gerandet. Kopf, Mesoscutum und Scutellum mit hexagonaler Punktierung. Propodeum glatt. Abdomen mit feiner Netzskulptur. Vorderflügel schütter behaart. Stigmalader ebenso lang wie die Postmarginalader (Abb. 79 D).

♂. Ähneln dem Weibchen (Abb. 78).

Länge: ♀ 2,3—2,5 mm, ♂ 2,0—2,3 mm.

Die Art ist weitverbreitet und ausser in Europa auch in den U.S.A. gefunden worden. In Schweden kommt sie von Skåne bis Dalarna vor. Sie parasitiert *Scolytus*-Arten und ist nach der Literatur aus folgen-

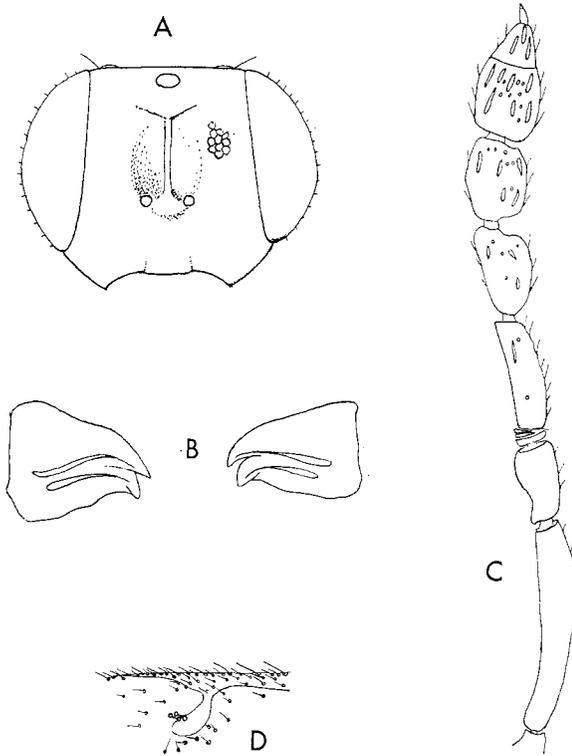


Abb. 79. *Entedon leucogramma* (Ratzb.)  
 A. Vorderansicht des Kopfes  
 B. Mandibeln

C. Antenne  
 D. Stigmatalader

den Wirten gezogen worden: *Scolytus intricatus* Ratz., *Sc. multistriatus* Marsh., *Sc. rugulosus* Ratz., *Sc. pruni* Ratz., *Sc. scolytus* L. und *Sc. ratzeburgi* Jans.

### Unterfam. Aprostocetinae

#### *Aprostocetus* Westw. 1833

Westwood, Phil. Mag. 2, 444, 1833

Syn.: Siehe GRAHAM (1961)

Vorderrand des Clypeus mit einem medianen zahnähnlichen Vorsatz oder ohne diesen. Maxillar- und Labialpalpen mit je einem Glied. Mandibeln mit 3 Zähnen. Weibchen mit 3-gliedrigen Funiculus, Männchen mit 4. Clava mit 3 Gliedern und stets mit einem terminalen Spiculum. Pronotum quer. Vorderrand der Axillae nach vorn ausgebuchtet, weit vor die Tegulae reichend. Scutellum mit 2 Längslinie. Alle

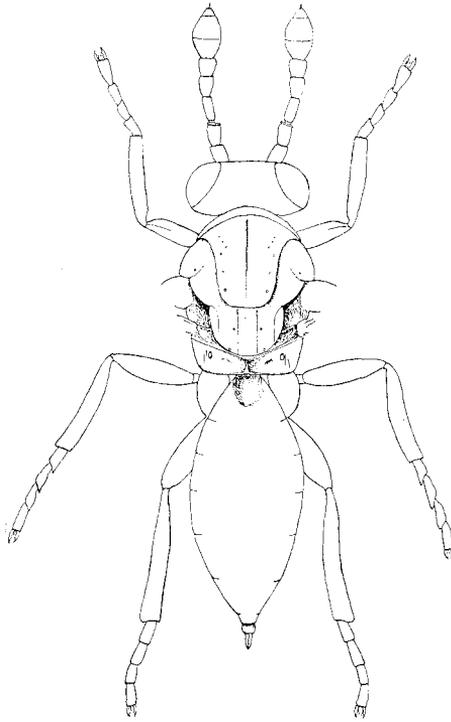


Abb. 80. *Aprostocetus dryocoetae* sp. n. ♀

Tarsen mit 4 Gliedern. Submarginalis der Vorderflügeln mit 1—7 Borsten, Marginalis immer länger als Stigmalis, Postmarginalis fehlt. Hinterflügeln mit 3 Hamuli. Abdomen oft mit einem sehr kleinen undeutlich Petiolus. Terebra deutlich ausgezogen oder verborgen.

Genus Typ: *A. caudatus* Westw.

#### ***Aprostocetus dryocoetae* sp.n.**

♀. Dunkelblau. Antennen braun, dorsaler Teil von Scapus und Pedicellus mit blauem Anstrich. Scapus und Pedicellus auf der Unterseite schmutzig gelb. Beine: Hüften dunkelblau, Trochanter mehr oder weniger schmutzig gelb, Schenkel dunkelbraun bis schwarz, apikal gelbweiss, Tibien und Vordertarsen blassbraun, Mittel- und Hintertarsen sehr blass gelblich, Klauenglieder braun. Flügelgeäder schwach schmutziggelb.

Körper (Abb. 80) recht kräftig. Antennen (Abb. 81 B) mit Pedicellus kürzer als das 1. Funiculusglied. Clava etwas länger als die beiden letzten Funiculusglieder zusammen. Abdomen etwas länger als Kopf

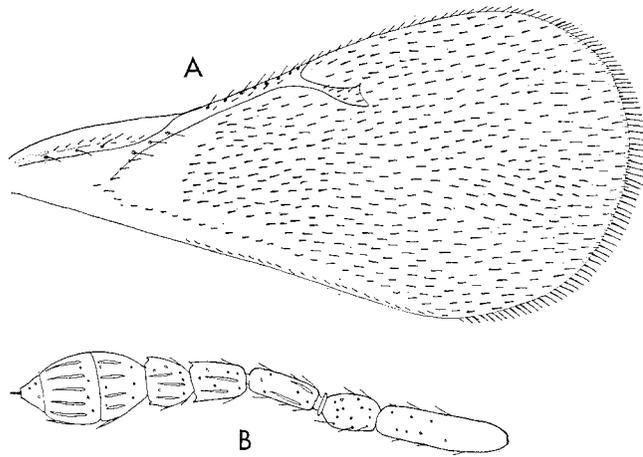


Abb. 81. *Aprostocetus dryocoetae* sp. n.  
A. Vorderflügel

B. Antenne

und Thorax zusammen. Vorderflügel (Abb. 81 A) mit Marginalader fast doppelt so lang wie die Stigmalader.

Länge: ♀ 1,8 mm.

Holotypus und Paratypus (1 ♀). Von B. Ehnström aus *Dryocoetes alni* Georg. gezogen, Nås, Dalarna 10.1. 1960.

Die Art ist *A. tibialis* Kurdj. sehr ähnlich, aber nicht so dunkel gefärbt. Die Antennen bei *A. tibialis* Kurdj. sind bedeutend kräftiger und die Unterschiede in der Breite zwischen Funiculus und Clava nicht so ausgeprägt, während der Funiculus bei *A. dryocoetae* sp. n. wesentlich schlanker ist. Auch ist das Propodeum bei der hier beschriebenen Art länger als bei *A. tibialis* Kurdj. und die Stigmen sind bedeutend grösser; schliesslich scheinen die Vorderflügel stärker behaart zu sein als bei *A. tibialis* Kurdj.

Über die Lebensweise von *A. dryocoetae* sp. n. ist nichts weiter bekannt als dass sie bei *Dryocoetes alni* Georg. parasitiert. Verschiedene Arten der Gattung *Aprostocetus* sind in Europa bei Zuchten aus Borkenkäfern geschlüpft. Russo (1938—1939) zog 3 Arten aus *Chaetoptelius vestitus* Rey.

## Schwedische Borkenkäfer und ihre Erzwespen-Parasiten

In der folgenden Zusammenstellung (S. 157) sind alle Borkenkäferarten aufgeführt, die in Schweden gefunden worden sind. Wie aus der Tabelle hervorgeht, sind von verschiedenen Borkenkäferarten keine Chalcididen-Parasiten bekannt. Diese Arten sind in der Absicht in die Liste aufgenommen worden, dass man sie bei zukünftigen Zuchten besonders berücksichtigt und ihre Parasiten kennenzulernen sucht.

○ = Literaturangaben

× = einige Zuchten

Aus der Tabelle dürfte hervorgehen, dass die Parasiten nur in seltenen Fällen als monophag bezeichnet werden können. Die meisten Arten befallen ebenso Splint- wie auch Bast-, Borken- oder auch Nutzholzborkenkäfer. Die folgende Zusammenstellung zeigt, welche Ipidengruppen von den verschiedenen Wespen befallen werden.

Chalcididenart	Wirt oder Gruppe von Wirten
Torymus bohemanni Thoms.	Hylesinus fraxini Panz.
Ipideurytoma spessivtsefi Bouč. & Nov.	Trypodendron-Arten
Eurytoma-Arten	Bast- und Borkenkäfer, auch als Hyperparasiten an anderen Chalcididen
Cleonymus-Arten	Scolytus-Arten
Heydenia pretiosa Först.	Bast- und Borkenkäfer
Rhopalicus-Arten	» » »
Dinotiscus-Arten	» » »
Cheiopachys colon (L.)	» » »
Metacolus-Arten	» » »
Rhaphitelus maculatus Walk.	an Laubbäumen lebende Bastkäfer
Karpinskiella pityophthori Bouč.	Pityogenes- und Pityophthorus-Arten
Perniphora robusta Ruschk.	Trypodendron- und Xyleborus-Arten
Roptrocerus-Arten	Bast- und Borkenkäfer
Cerocephala cornigera Westw.	Scolytus- und Hylesinus-Arten
Entedon leucogramma (Ratzb.)	Scolytus-Arten (vorwiegend)

Demnach kann man die Parasiten folgendermassen in Gruppen einordnen:

- Gruppe I. Monophage Arten oder solche, die Arten innerhalb derselben Ipidengattung befallen.
- Gruppe II. Arten, die an Borkenkäfer gebunden sind, welche ausschliesslich entweder an Laub- oder an Nadelbäumen leben.
- Gruppe III. Arten, die Ipiden sowohl an Laub- als auch an Nadelbäumen befallen.

Die häufigsten Parasitenarten findet man natürlich in Gruppe III. Unter diesen sind zu erwähnen: *Rhopalicus tutele* (Walk.), *Dinotiscus eupterus* (Walk.) und *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb. Die Wirte dieser Arten machen  $\frac{1}{3}$  aller in Schweden vorkommenden Borkenkäferarten aus.



Eurytoma arctica Thoms.							
» morio Boh.							
» blastophagi Hedqv.							
» traxinicola Hedqv.							
Ipidewytoma spessivtsevi Bouč. & Nov							
Torymus bohemani Thoms.							
Cleonymus depressus (Fabr.)							
» obscurus Walk.							
Heydenia pretiosa Först.							
Macromesus amphiretus Walk.				○			×
Roptrocerus xylophagorum Ratzb.				×	×	×	
» minus (Walk.)				○			
» brevicornis Thoms.							
Rhopalium tutele (Walk.)						×	
» brevicornis Thoms.				○			
» guttatus Ratzb.							
Dinotiscus apornis (Walk.)							
» calcaratus (Thoms.)						×	
» eupterus (Walk.)						×	○
Rhaphitelus maculatus Walk.							
Metacoelus unifasciatus Thoms.							
» varicolor (Först.)							
Cheitropachys colon L.							
Acrocornus semifasciatus Thoms.							
Tomicrobia seitneri (Ruschk.)							
» acuminati Hedqv.							
Karpinskella pityophthori Bouč.							
Perniphora robusta Ruschk.							
Mesopobus typographi (Ruschk.)				○			
Nasonia vitripennis (Walk.)							
Cerocephala cornigera Westw.							
Eupelmia vesicularis (Retz.)							
Eupelmus urozonus Dalm.							
» suecicus Hedqv.							
Calosota vernalis Curt.							
Hemiptarsenus unguicellus (Zett.)							
Entedon leucogramma (Ratzb.)							
Aprostocetus dryocoetae Hedqv.							
Hylastes brunneus Er. ....							
» ater Payk. ....							
» cunicularius Er. ....							
» opacus Fr. ....							
Polygraphus polygraphus L.							
» punctifrons							
Thoms. ....							
Polygraphus subopacus							
Thoms. ....							
Polygraphus griseus Egg. ....							
Carphoborus rossicus Sem. ....							
» cholodkowskyi							
Spess. ....							
Carphoborus teplouchovi							
Spess. ....							
Crypturgus cinereus Hbst. ....							
» hispidulus							
Thoms. ....							
Crypturgus pusillus Gyll. ....							
Cryphalus abietis Ratzb. ....							

Cryphalus saltuarius Wse. . .					Eurytoma arctica Thoms.
Emoporus caucasicus Lindm.					» morio Boh.
» fagi Fabr. . . . .					» blastophagi Hedqv.
» liliae Panz. . . . .					» fraxinicola Hedqv.
Trypophloeus asperatus Gyll.					Ipideurytoma spessivtsevi Bouč. & Nov.
» granulatus					Torymus bohemanni Thoms.
Ratzb. . . . .					Cleonymus depressus (Fabr.)
Trypophloeus palmi Hans. . .					» obscurus Walk.
Pithorophloeus spinulosus					Heydenia pretiosa Först.
Rey. . . . .					Macromesius amphiretus Walk.
Lymanor coryli Perr. . . . .					Roptrocerus xylophagorum Ratzb.
Taphrotychus bicolor Hbst.					» mirus (Walk.)
Dryocoetus alni Georg. . . . .					» brevicornis Thoms.
» autographus					Rhopalicus tutele (Walk.)
Ratzb. . . . .					» brevicornis Thoms.
Dryocoetus hectographus					» guttatus Ratzb.
Kttl. . . . .					Dinotiscus aponius (Walk.)
Dryocoetus villosus Fabr. . . .					» calcaratus (Thoms.)
Ptyopthorus glabratus					» eupterus (Walk.)
Eichh. . . . .					Rhaphitelus maculatus Walk.
					Metacolus unifasciatus Thoms.
					» varicolor (Först.)
					Cheipachys colon L.
					Acrocormus semifasciatus Thoms.
					Tomicobia seitneri (Ruschk.)
					» acuminati Hedqv.
					Karpinskiella pityophthori Bouč.
					Perniphora robusta Ruschk.
					Mesopoloobus typographi (Ruschk.)
					Nasonia vitripennis (Walk.)
					Cerocephala cornigera Westw.
					Eupelmella vesicularis (Retz.)
					Eupelmus urozonus Dalm.
					» suecicus Hedqv.
					Calosota vernalis Curt.
					Hemiptarsenus unguicellus (Zett.)
					Entedon leucogramma (Ratzb.)
					Aprostocetus dryocoetae Hedqv.





## Verbreitung

In der folgenden Zusammenstellung sind Angaben bezüglich der Verbreitung der Parasiten aufgeführt. Es bestehen natürlich grosse Lücken, doch beruht dies sicher vielfach mehr darauf, dass in den betreffenden Gebieten nicht gesammelt wurde, als auf einem Fehlen der Art. Die meisten Chalcididen kommen wahrscheinlich im ganzen Lande vor. Nur wenige Arten sind in ihrer Verbreitung auf die südlichsten Landschaften beschränkt. In den meisten Fällen ist die Verbreitung vom Vorkommen der Wirte abhängig.

Die Angaben für die Verbreitung in den Nachbarländern gründen sich auf die Literatur, und die Artbestimmungen sind nicht kontrolliert worden. Alle schwedischen Fundangaben sind genau geprüft und die Tiere mit wenigen Ausnahmen untersucht worden.

Ausser meinen eigenen Sammlungen und Zuchten habe ich folgende Sammlungen durchgesehen: Lunds Universität (dort u. a. C. G. Thomsons und J. V. Zetterstedts umfassende Insektensammlungen), Lund, Naturhistoriska Riksmuseet Stockholm, die sehr reichhaltige Parasitensammlung von Fil. dr Anton Jansson, Örebro, sowie die Kollektion von Zahnarzt Arne Sundholm, Karlskrona. Ausserdem haben mir eine viele Anzahl befreundeter Entomologen Exemplare verschiedener Arten zur Verfügung gestellt.

Die Einteilung in Landschaften und Lappmarken entspricht der im *Catalogus Insectorum Sueciae* (herausgegeben von der Entomologischen Gesellschaft in Lund).

### ZEICHENERKLÄRUNG

Sk. — Skåne	Vrm. — Värmland
Bl. — Blekinge	Dlr. — Dalarna
Hall. — Halland	Gstr. — Gästrikland
Sm. — Småland	Hls. — Hälsingland
Öl. — Öland	Med. — Medelpad
Gotl. — Gotland	Hrj. — Härjedalen
G. Sand. — Gotska Sandön	Jmt. — Jämtland
Ög. — Östergötland	Ång. — Ångermanland
Vg. — Västergötland	Vb. — Västerbotten
Boh. — Bohuslän	Nb. — Norrbotten
Dsl. — Dalsland	Ås.Lmp. — Åsele Lappmark
Nrk. — Närke	Ly.Lmp. — Lycksele Lappmark
Sdm. — Södermanland	P.Lmp. — Pite Lappmark
Upl. — Uppland	Lu.Lmp. — Lule Lappmark
Vstm. — Västmanland	T.Lmp. — Torne Lappmark









## Feinde der Chalcididen

Bei Borkenkäfern parasitierende Erzwespen haben nicht viele Feinde. Gelegentlich fallen die Wespen auf dem Holz umherwandernden Krabbenspinnen (Thomisidae) und Springspinnen (Salticidae) zum Opfer. Es wurde beobachtet, wie *Rhopalicus tutele* (Walk.) von Springspinnen gefangen wurde, und NUORTEVA (1957) nennt *Cyclosa conica* Pall. als Feind von *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb., *Eurytoma arctica* Thoms. und *Dinotiscus eupterus* (Walk.). Er fand diese Wespen im Netz der *Cyclosa*. Derselbe Autor erwähnt ausserdem *Ara-neus* sp. als Feind dieser Parasiten. Auch Ameisen können Wespen fangen, insbesondere Weibchen bei der Eiablage. Ich habe verschiedentlich beobachtet, wie *Formica rufa* Weibchen von *Dinotiscus calcaratus* (Thoms.) gefangen hat, die nicht rechtzeitig den Legeapparat aus der Rinde ziehen und wegfliegen konnten. WICHMAN (1954) berichtet, dass er beobachtete, wie *Formica rufa rufopratensis* Imagines von *Rhopalicus tutele* (Walk.) und *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb. transportierte.

Die grösste Sterblichkeit trifft während der Larven- und Puppenzeit der Chalcididen ein. Vor allen Dingen sind es die in Ipidengängen lebenden Käfer- und Fliegenlarven, die auch Larven und Puppen der Parasiten fressen. Die wichtigsten Arten sind *Thanasimus formicarius* L. und *T. rufipes* Brahm. LOVÁSZY (1941) nennt *Thanasimus* sp. und *Pachygaster minutissima* Zett. (Stratiomyidae). Auch Raubmilben dürften eine gewisse Rolle spielen, doch ist ihre Lebensweise nicht näher untersucht.

HANSON (1937, 1940) betont die Bedeutung der Vögel und betrachtet vor allem die Spechte als potentielle Feinde der Chalcididenlarven. Er meint, dass die Beute der Spechte z. B. an Kiefern mit Borkenkäferbefall im Winter hauptsächlich aus Larven und Puppen von parasitischen Hymenopteren besteht. Dies würde darauf beruhen, dass die Borkenkäfer im Spätsommer schlüpfen und die Bäume verlassen, während die Parasiten als Larven oder Puppen überwintern. Dies trifft aber nicht immer zu, denn eine Anzahl von Borkenkäferarten überwintert als Larve. PYNNÖNEN (1943) fand bei Magenanalysen von

*Dryocopus martius* L. häufig *Thanasimus*-Larven, erwähnt jedoch nicht Parasitenlarven.

Schliesslich ist zu erwähnen, dass auch Hyperparasitismus vorkommt. In der folgenden Tabelle sind die als Hyperparasiten auftretenden Arten zusammengestellt.

Art	Hyperparasit bei
Mesopolobus typographi (Ruschk.)	Tomocobia seitneri (Ruschk.)
Eurytoma arctica Thoms. (s. 78)	Rhopalicus tutele (Walk.)
» sp. (Lovázy 1941)	» » »
Dibrachus cavus Walk.	vermutlich Hyperparasit, da die Art als solcher bei Apanteles sp. bekannt ist
Eupelmus urozonus Dalm.	ebenfalls sehr wahrscheinlich Hyperparasit
Eupelmella vesicularius (Retz.)	ebenfalls sehr wahrscheinlich Hyperparasit

Von den hier aufgeführten Arten dürfte *Mesopolobus typographi* (Ruschk.) die wichtigste sein. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass sie in Schweden recht selten ist. Dagegen war sie in anderen Ländern, besonders in Österreich, bei einigen Massenvermehrungen von *Ips typographus* häufig, und SEITNER (1922) nennt sie: „Häufig, daher wirtschaftlich schädlich“.

Es sind keine spezifischen Krankheiten bekannt, die Chalcididenlarven befallen. Dagegen tritt bei der Ichneumonide *Ephialtes angulosa* eine Krankheit, *Nosema ephialtes*, auf. Man weiss auch nicht, wie Chalcididenlarven in kranken Wirtslarven reagieren. Wenn ein Ei an eine kranke Wirtslarve gelegt wird, so dürfte die Parasitenlarve wohl nicht ihre Entwicklung vollenden können.

## Die Bedeutung der Chalcididen

Die Rolle der Parasiten als regulierender Faktor bei Borkenkäfergradationen ist oft als besonders wichtig hervorgehoben worden. Man hat jedoch nicht durch eingehende Untersuchungen klarzulegen versucht, wie stark die Einwirkung dieses Faktors ist. Immerhin darf man es als ausgeschlossen ansehen, dass die Parasiten ohne Bedeutung für die Vermehrung eines Borkenkäfers sind. Bei dem derzeitigen Stand der vorliegenden Untersuchung ist es schwer zu entscheiden, mit welchem Anteil die Chalcididen zu der Vermehrungshemmung beitragen, da noch Vieles hinsichtlich der Bedeutung anderer Parasitengruppen zu klären ist. Ausgehend von diesen Prämissen muss die folgende Diskussion als teilweise theoretisch betrachtet werden.

Viele der hier behandelten Chalcididen sind polyphag, weshalb man annehmen dürfte, dass sie konstant einen relativ hohen Bestand aufrechterhalten. Dies ist jedoch nicht der Fall, weil sie ihrerseits einer Anzahl hemmender Faktoren wie Parasiten, grössere Empfindlichkeit für Temperatur und Trockenheit als ihre Wirte und anderen widrigen Einflüssen ausgesetzt sind. Deshalb ist der Prozentsatz der Parasitierung auf verschiedenen, selbst nahe benachbarten Lokalen sehr unterschiedlich.

Der Prozentsatz der Parasitierung ist von verschiedenen Autoren auf unterschiedliche Weise berechnet worden. In der vorliegenden Arbeit wurde er berechnet an Hand von im Freiland auf demselben Lokal geschlüpften Wespen (Schlupflöcher), ergänzt durch die Untersuchung der zur Zucht eingelegten Stammabschnitte. NUORTEVA (1956) diskutiert verschiedene Methoden zur Berechnung des Prozentsatzes der Parasitierung und ist der Auffassung, dass man die sichersten Ergebnisse durch das Auszählen der Schlupflöcher erhält. Auf diese Weise kommt man zu recht genauen Angaben für die gesamte Parasitierung durch Hymenopterenparasiten, aber man erhält keine Differenzierung zwischen den verschiedenen Arten und keine Angaben hinsichtlich eventuell vorkommenden Hyperparasitismus. Wenn man eine gute Prognose bei einer Gradation stellen will, muss man andere Wege

gehen, und es ist wichtig, dass man so viele Daten wie möglich erhält. Wahrscheinlich gibt eine Kombination von Zuchten und Schlupflochzählungen ein richtigeres Bild der Parasitierung.

Bei der Beurteilung der Bedeutung der Chalcididen muss man auch die Fähigkeit der Wespen, ihre Wirte mit Eiern zu belegen, berücksichtigen. Hier begrenzt die Länge des Legeapparates die Möglichkeiten der Parasiten. Daher kommt es, dass die Parasitierungsfrequenz an grobrindigen Stammabschnitten stark sinkt. An solchen Stellen können sich nur Arten behaupten, die in die Muttergänge der Wirtstiere eindringen.

Die meisten Autoren scheinen dieser Beschränkung der Chalcididen keine Aufmerksamkeit geschenkt zu haben. THALENHORST (1949) diskutiert dies u. a. für *Rhopalicus tutele* (Walk.) und gibt Längenmasse für den Legeapparat an. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse von Messungen an dem Legeapparat von einigen der häufigsten Arten zusammengestellt. Zum Vergleich ist die Körperlänge der Wespen aufgeführt.

Art	Terebra Länge in mm	Körper- länge in mm	Anzahl Tiere
<i>Eurytoma blastophagi</i> Hedqv. ....	1,8—2,1	3,8—4,2	10
<i>Ipideurytoma spessivtsevi</i> Bouč. & Nov. ....	1,0	2,5	2
<i>Rhopalicus brevicornis</i> Thoms. ....	1,5	3,3	2
» <i>tutele</i> (Walk.) ....	2,0—2,1	4,2—4,3	10
<i>Dinotiscus calcaratus</i> (Thoms.) ....	3,0—3,5	4,1—5,0	10
» <i>eupterus</i> (Walk.) ....	1,0—2,0	2,1—4,3	10
<i>Metacolus unifasciatus</i> Thoms. ....	1,1—2,3	2,7—4,2	20
<i>Roptrocerus xylophagorum</i> Ratzb. ....	2,4	3,1	3

Wie aus der obigen Tabelle hervorgeht, reichen die durchschnittlichen Längen der Legeapparate nicht dafür aus, in nennenswertem Grade Borkenkäfer in grobrindigeren Stammabschnitten parasitieren zu können. Die einzigen Ausnahmen in der Tabelle sind *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb. und *Ipideurytoma spessivtsevi* Bouč. & Nov., die in die Muttergänge der Wirte hineinkriechen. Doch scheint *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb. dünnrindige Teile vorzuziehen, weshalb beispielsweise *Blastophagus piniperda* L. nur sehr gering von dieser Art parasitiert wird.

Versuche in der Absicht, den Parasitenbestand in einem Gebiet zu erhöhen, sind nicht ausgeführt worden. Dies dürfte theoretisch möglich sein. Man kann z. B. versuchen, die Populationsdichte von mehr indifferenten Borkenkäferarten wie *Hylurgops palliatus* Gyll. (siehe

auch NUORTEVA 1956) zu erhöhen und dadurch den Parasiten mehr Wirtstiere zur Verfügung zu stellen. Für eine praktische Lösung auf diesem Wege bedarf es jedoch erst umfassender Versuche.

Die Bedeutung der Chalcididen soll eingehender besprochen werden, wenn die übrigen Parasiten der Borkenkäfer behandelt worden sind. Sie dürften jedoch eine wichtige Rolle spielen und bis zu 50 % der hemmenden biotischen Faktoren für die Borkenkäfer ausmachen.

## Zusammenfassung

In einem geschichtlichen Überblick werden die in Schweden und in den Nachbarländern Dänemark, Finnland und Norwegen ausgeführten Untersuchungen über Chalcidoidea bei Borkenkäfern kurz besprochen. Die wichtigste europäische Literatur wird erwähnt. Zum Abschluss des Kapitels sind die Chalcididen, die in der Literatur als Parasiten von Borkenkäfern angegeben sind, mit ihren dort verwendeten und den heute gültigen Namen zusammengestellt.

Ein morphologischer Abschnitt präsentiert den Bau der erwachsenen Erzwespen unter Hervorhebung der in taxonomischer Hinsicht wichtigsten Einzelheiten und gibt eine kurze Darstellung der übrigen Entwicklungsstadien.

In einem Kapitel über die Biologie der Erzwespen wird kurz das Auftreten, die Lebensdauer und die Nahrungsaufnahme der Imagines besprochen. Auch die Überwinterung, das Vorkommen von Diapause und die Art der Parasitierung wird diskutiert. Alle als Parasiten bei in Holz und unter Rinde lebenden Käfern bekannten Erzwespen werden aufgeführt.

Die Methoden zum Einsammeln des Materials und beim Präparieren der Wespen und Larven werden dargestellt.

Als Einleitung des taxonomischen Teils wird die Überfamilie *Chalcidoidea* vorgestellt, und in einer Bestimmungstabelle sind die Familien, die Borkenkäferparasiten enthalten, zusammengestellt. Danach werden diese Familien einzeln behandelt, und zwar in der Reihenfolge *Eurytomidae*, *Torymidae*, *Cleonymidae*, *Pteromalidae*, *Eupelmidae* und *Eulophidae*. Alle in Schweden bei Borkenkäfern gefundenen Arten sind nach folgendem Schema besprochen: Beschreibung der Imagines, Verbreitung, Beschreibung von Larve und Puppe, Lebensweise.

Auf Grund von Studien an Typexemplaren in verschiedenen Sammlungen hat es sich in einigen Fällen als notwendig erwiesen, gebräuchliche Namen gegen andere auszutauschen. Ausserdem werden folgende vier neue Arten beschrieben: *Eurytoma blastophagi* sp. n., *Eurytoma fraxinicola* sp. n., *Eupelmus suecicus* sp. n. und *Aprostocetus dryocoe-tae* sp. n.

In einer Liste sind alle Arten zusammengestellt, die in Schweden aus Borkenkäfern gezogen worden sind. Auch Literaturangaben sind in die Liste aufgenommen worden.

Die Verbreitung der besprochenen Erzwespen in Schweden wird in Katalogform dargestellt.

Die Feinde der bei Borkenkäfern parasitierenden Erzwespen werden besprochen. Es handelt sich um Parasiten und Räuber.

Die Bedeutung der Erzwespen als Parasiten von Borkenkäfern wird diskutiert.

## LITERATUR

- ASHMEAD, W. H., 1904: Classification of the chalcid flies or the superfamily Chalcidoidea. — Mem. Carnegie Mus., *I*, 225—551.
- BACHMAIER, F., 1958: Beitrag zur Terminologie der Lebensweise der entomophagen Parasiten-Larven. — Beitr. Ent., *8*, pp. 1—8.
- BAKKE, A., 1956: Chalcid-flies (Hym. Chalcidoidea) of Bark Beetles in Norway I. — Norsk Ent. Tidsskr., *X*, pp. 40—42.
- BELANOVSKIJ, I., 1930: *Rhoprocerus brevicornis* as parasite of *Ips acuminatus* Gyll. (in Russian). — Plant. Prot., *6*, pp. 797—799.
- BOUČEK, ZD., 1955: Parasiti Kůrovce *Pityophthorus polonicus* Karp. z pienin. — Ministerstvo lešnictva Institut Badawczy lešnictva., Tom. XI, pp. 83—92.
- 1957: Chalcidologické Poznámky IV, Pteromalidae. — Acta Soc. ent. Čechsl., *LIII*, pp. 155—165, (1956).
- 1957: Über einige forstwirtschaftlich wichtige Pteromaliden aus der Tschechoslowakei. — Acta Faunistica Entomologica Musei Nation. Pragae., *2*, pp. 75—81.
- 1958: Eine Cleonyminen-Studie; Bestimmungstabelle der Gattungen mit Beschreibungen und Notizen, Eingeschlossen einige Eupelmidae (Hym. Chalcidoidea). — Acta Ent. Mus. Nat. Pragae., *XXXII*, pp. 353—386.
- 1959: A study of central European Eulophidae, I: *Eulophinae* (Hymenoptera). — Acta ent. Mus. Nat. Pragae., *XXXIII*, pp. 117—170.
- BOUČEK, ZD., & NOVICKÝ, S., 1954: *Ipideurytoma spessivtsevi* n. g. n. sp., ein neuer Borkenkäfer-Parasit. — Ent. Tidsskr., *75*, pp. 266—271.
- BOUČEK, ZD., & PŮLPÁN, J. & ŠEDIVÝ, J., 1953: Poznámky o blanokřídlých cizopasnících Kůrovce smrkového, *Ips typographus* L. u ČSR. — Folia Zool. Ent., *2* (16), pp. 145—158.
- BRUES, C. T., 1921: Correlation of taxonomic affinities with food habits in Hymenoptera, with special reference to parasitism. — Amer. Nat., vol. *55*, pp. 134—164.
- 1927: Observations on wood-boring insects, their parasites and other associated insects. — Psyche., *XXXIV*, pp. 73—90.
- BURKS, B. D., 1938: A study of Chalcidoid wings (Hymenoptera). — Ann. ent. Soc. Amer., *31*, pp. 157—161.
- CAMERON, E., 1939: The holly leaf-miner (*Phytomyza ilicis* Curt.) and its parasites. — Bull. Ent. Res., *30*, pp. 173—208.
- ČAPEK, M., 1957: Beitrag zur Kenntnis der Entomophagen von *Pityokteines vorontzovi* Jac. und anderen Tannenborkenkäfer. — Ztschr. angew. Ent., *41*, pp. 227—284.
- CHARARAS, C., 1956: Hyménoptères Pteromalides nouveaux en France comme parasite de certaines Scolytides. — Bull. Soc. ent. Franc., *61*, pp. 213—217.
- 1957: Hôtes nouveaux pour certaines Hyménoptères parasites des Scolytidae. — Bull. Soc. ent. Franc., *62*, pp. 132—135.
- 1959: Coléoptères Scolytidae, hôtes nouveaux de divers Hyménoptères parasites. — Bull. Soc. Ent. Franc., *64*, pp. 8—11.
- CLARIDGE, M. F., 1961: An advance towards a Natural Classification of Eurytomid genera (Hym., Chalcidoidea), with particular reference to British forms. — Trans. Soc. Brit. Ent., *14*, pp. 167—185.
- CLAUSEN, C. P., 1939: The effect of hostsize upon the sex ratio of hymenopterous parasites and its relation to methods of rearing and colonization. — J. N. Y. ent. Soc., *47*, pp. 1—9.
- 1940: Entomophagous insects. New York and London. pp. 1—688.
- 1936: Insect parasitism and biological control. — Ann. Ent. Soc. Amer., *29*, pp. 201—223.
- CROSSMAN, S. S., 1925: Two imported egg parasites of the gipsy moth, *Anastatus bifasciatus* Fonsc. and *Schedius kuvanae* Howard. — J. Agric. Res., *30*, pp. 643—675.

- DALLA TORRE, C. G. de., 1898: Catalogus Hymenopterorum., 4—5. Chalcididae et Prcctotrupidae.
- ELLIOT, E. A. & MORLEY, C., 1907: On the Hymenopterous Parasites of Coleoptera. — Trans. Ent. Soc. Lond., pp. 7—75.
- EMDEN, VAN F. J., 1957: The taxonomic significance of the characters of Immature insects. — Ann. Rev. Ent., 2, pp. 91—106.
- ESCHERICH, K., 1923: Die Forstinsekten Mitteleuropas., II.
- FERRIÈRE, CH., 1948: La sous-famille des Cheiopachinae (Hym. Pteromalidae). — Mitt. Schweiz. Ent. Ges., XXI, pp. 516—530.
- 1950: Notes sur les Eurytoma (Hym. Chalcidoidea). — *ibid.*, XXIII, pp. 377—410.
- & KERRICH, G. J., 1958: Hymenoptera, 2. Chalcidoidea, in Handbooks for the Identification of British Insects., VIII, London.
- FLANDERS, S. E., 1935: An apparent correlation between the feeding habits of certain Pteromalids and the condition of their ovarian follicles (Pteromalidae, Hymenoptera). — Ann. ent. Soc. Amer., 28, pp. 438—444.
- 1944: Diapause in the parasitic Hymenoptera. — Jour. Econ. Ent., 37, pp. 408—411.
- FREDIANI, D., 1957: Su alcuni imenotteri parassiti del *Pissodes notatus* F. nella Toscana Litoranea. — Boll. Soc. Ent. Italiana., LXXXVII, pp. 92—97.
- GAHAN, A. B., 1933: The serphoid and chalcidoid parasites of the Hessian fly. — Misc. Pub. U.S. Dept. Agr. no. 174, pp. 1—147.
- 1946: Review of some chalcidoid genera related to *Cerocephala* Westwood. — Proc. U.S. Nat. Mus., 96, no. 3203, pp. 349—378.
- GAHAN, A. B. & FAGAN, M. M., 1923: The type species of the genera of Chalcidoidea or chalcid - flies - U.S. Nat. Mus. Bull., 124, pp. 1—173.
- GALOUX, A., 1947: Note sur la Biologie du *Pachyceras xylophagorum* Ratzb. Communications de la station de Recherches de Groenendal, série C, nr. 7, pp. 5—10.
- GALOUX, A., 1948: Etudes statistique sur une pullulation de *Pityogenes chalcographus* (Lin.) (Coleoptera, Ipidae). — Parasitica, 4, pp. 43—72.
- GAULLE, J. DE., 1906, 1907, 1908: Catalogue systématique et biologique des Hyménoptères de France. — Fuill. Jeunes Naturalistes. pp. 1—171.
- GHESQUIÈRE, J., 1946: *Cereobelus jugaeus* Wlk., Belg. nov. gen. et sp., *Dinocarsis hemiptera* (Dalm.), *Rhopalicus tutele* (Wlk.), *Pachyceras xylophagorum* Rtz., *P. eccoptogastri* Rtz. et *Dirhicnus* sp. — Bull. Ann. Soc. ent. Belg., 82, p. 235.
- GIRAUD, J., 1872: Notes sur les ravages causés aux sapins en Styrie par la présence de *Bostrichus typographus* et *laricis*. — Ann. Soc. ent. France., (5), 2, pp. VIII—XI.
- GIRAUD, J. E. & LABOULBENE, A., 1877: Liste des éclosions d'insectes. — Ann. Soc. ent. France (5), 7, pp. 397—436.
- GOIDANICH, A., 1938: I rapporti fitopatologici dei Coleotteri Scolitidi con gli altri parassiti delle piante legnose e con le condizioni di vegetazione di queste. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna., XI, pp. 127—253.
- GØHRN, V., HENRIKSEN, H. A. & BEIER PETERSEN, B., 1954: Iagttagelser over *Hylesinus* (*Dendroctonus*) *micans*. — Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark., XXI, pp. 381—433.
- GRAHAM, M. W. R. DE V., 1959: Keys to the British genera and species of *Elachertinae*, *Eulophinae*, *Entedontinae*, and *Euderinae* (Hym., Chalcidoidea). — Trans. Soc. Brit. Ent., 13, pp. 169—204.
- 1961: The genus *Aprostocetus* Westwood, sensu lato (Hym. Eulophidae): Notes on the synonymy of European species. — Ent. Monthl. Mag. XCVII, 34—64.
- GYÖRFI, J., 1939: Adatok a fűrészdarazsak erdészeti jelentőségéhez. — Erdészeti Kísérletek., XLI, pp. 1—122.
- 1941: Magyarországi szű-félék rovarreltségei. — Erdészeti Kísérletek., 43, pp. 32—65.
- 1941: Beiträge zur geographischen Verbreitung der Schlupfwespen in Finland und zur Kenntnis deren Wirte. — Ann. Ent. Fenn., 7, pp. 86—91.
- 1942: Fűrészdarazsak kutatásaim eredménye, különösképp a mellékgazda kérdésre. — Erdészeti Kísérletek., 44, pp. 1—165.
- 1946: Magyarország díszbogár és cincérféléinek élősködő darzsa. — Erdészeti Kísérletek., 46, pp. 1—46, (1945—46).
- 1952: Notizen über das Genus *Pachyceras* Rtzb. (Hymenoptera, Chalcidoidea). — Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hungarici, ser. nova, II, pp. 113—117.

- HANSON, H. S., 1937: Notes on the ecology and control of pine beetles in Great Britain. — Bull. Ent. Res., 28, pp. 185—236.
- 1940: Further notes on the ecology and control of Pine beetles in Great Britain. — Bull. Ent. Res., 30, pp. 483—542.
- HASE, A., 1925: Beiträge zur Lebensgeschichte der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westwood. — Arb. biol. Abt. (Anst. — Reichsanstalt.) Berl., 14, pp. 171—224.
- HAUPT, H., 1915: Aus den Sitzungen . . . . — Mitt. Ent. Ges. Halle a. S., pp. 26, 35.
- HEQVIST, K. J., 1957: Über die Gattung *Heydenia* Först. (Hym. Chalc.). — Opusc. Ent., 22, pp. 39—48.
- 1959: Notes on Chalcidoidea. IV. Genus *Tomicobia* Ashm. — Opusc. Ent., 24, pp. 177—184.
- 1960: Notes on *Marcromesius* Walk. (Hym. Chalcidoidea, Pteromalidae) and description of a new species. — Ent. Tidskr., 81, pp. 140—143.
- HOBBS, K. R., 1948: On the classification of *Torymus* (Torymidae, Chalcidoidea). — Pan-Pacific Ent., 24, pp. 95—96.
- HOWARD, L. O., 1891: The biology of the Hymenopterous Insects of the family *Chalcididae*. — Proc. U.S. Nat. Mus., XIV, pp. 567—588.
- HUBAULT, E., 1923: Biologie de deux Chalcidides parasites de certaines espèces du genre *Ips* (DeGeer). — Arch. Zool. exp. gén., 61, Not. & Rev., pp. 130—138.
- JACKSON, D. J., 1937: Host-selection in *Pimpla examinador* F. — Proc. R. ent. Soc. Lond. A, 12, pp. 81—91.
- JAMNICKÝ, J., 1957: Príspevok k poznaniu parazitov kôrovcov (Scolytidae) z radu blanokridlovcov (Hymenoptera). — Biologia, XII, pp. 597—604.
- KARPINSKI, J. J., 1935: Les causes qui limitent la reproduction de *Bostryches typographes* (= *Ips typographus* L. et *Ips duplicatus* Sahlb.) dans la forêt primitive. — Inst. Rech. For. doman. Trav. & C. R., 15, pp. 1—86.
- KERRICH, G. J. & GRAHAM, M. W. R. DE V., 1957: Systematic notes on British and Swedish Cleonymidae, with description of a new genus (Hym. Chalcidoidea). — Trans. Soc. Brit. Ent., 12, pp. 265—311.
- KIRCHNER, L., 1867: Catalogus Hymenopterorum Europae. Vindobonae.
- KLEINE, R., 1908: Die europäischen Borkenkäfer und ihre Feinde aus den Ordnungen der Coleopteren und Hymenopteren. — Ent. Bl., 4, pp. 205—208, 225—227.
- 1909: Ibid., 5, pp. 41—50, 76—79, 120—122, 140—141.
- 1944: Die europäischen Borkenkäfer und die bei ihnen lebenden Räuber, Parasiten und Commensalen. — Ent. Bl., 40, pp. 68—83, 125—133.
- KLIMESCH, J., 1923: Fangbäume-Fangschläge. — Wiener allg. Forst- u. Jagdztg., 41, pp. 165—167, 183—186.
- KLOET, G. S. and HINCKS, W. D., 1945: A check list of British insects. pp. 1—483.
- KOLUBAJIV, S., 1934: Die Ergebnisse der Züchtung von parasitischen Insektenarten aus ihren Wirten in der Staatlichen Versuchsanstalt in Prag in den J. J. 1929—1933. — Časopis Česk. Spol. ent., 31, pp. 59—68, 113—120, 155—163.
- KOLUBAJIV, S. & KALANDRA, A., 1954: Přírodní nepřátelé lýčozrouta smrkového *Ips typographus* L., zjištěni v kalamitném období 1940 až 1952 u Československu. — Práce Výzk. úst. lesn. ČSR, 5, pp. 27—44.
- KRAEMER, G. D., 1949: Der grosse Tannenborkenkäfer, unter Berücksichtigung seiner beiden Verwandter und der Brutbaumdisposition *Pityokteines curvidens* Germ., *vorontzovi* Jacobs. und *spinidens* Reitt. — Ztschr. f. angew. Ent., 31, pp. 349—430.
- KRYGER, J. P., 1943: Two notes on Chalcid flies. — Ent. Meddels., XXII, pp. 360—363.
- KUHN, W., 1949: Das Massenaufreten des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. nach Untersuchungen in schweizerischen Waldungen 1946 bis 1949. — Mitt. Schw. Anst. Forst. Versuchsw., 24, pp. 245—330.
- KURDJUMOV, N., 1914: Notes on Pteromalidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). — Rev. Russ. Ent., 13, (1913), pp. 1—24.
- KURIR, A., 1944: *Anastatus disparis* Ruschka Eiparasit des *Lymantria dispar* L. — Z. angew. Ent., 30, pp. 551—586.
- LEES, A. D., 1955: The physiology of diapause in Arthropods. — Cambridge. pp. 1—156.
- LEKANDER, B., 1959: Der doppeläugige Fichtenbastkäfer *Polygraphus poligraphus* L. — Medd. Statens skogsforskningsinst., 48, nr. 9, pp. 1—127.
- LEONARDI, G., 1922, 1927, 1928: Elenco delle specie di insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia fino all'anno 1911. Parte I. Portici, Parte II., Parte III. Modena.

- LOVÁSZY, P., 1941: Zur Kenntnis der Schlupfwespen einiger schädlichen Rindenkäfer. — Ann. ent. fenn., 7, pp. 194—204.
- LUNDBLAD, O., 1950: Studier över insektfaunan i Fiby urskog. — K. Svensk. Vetensk. Akad. Avh. Naturskyddsärenden., nr. 6, pp. 1—235.
- MARCHAL, P., 1904: Recherches sur la Biologie et développement des hyménoptères parasites. — Arch. Zool. expériment. et générale., II, pp. 257—335.
- MAYR, G., 1878: Arten der Chalcidier-Gattung Eurytoma durch Zucht erhalten. — Verh. zool.-botan. Ges. Wien, XXVIII, pp. 297—334.
- MCCONNELL, W. R., 1918: *Eupelminus saltator* Lindm. as a parasite of the hessian fly. — Jour. Econ. Ent., 11, pp. 168—175.
- MERCET, R. G., 1926: Calcidoideos parásitos de Curculiónidos y Escolítidos (1:a Parte). — Rev. Fitopatología., II—III (1925—1925), pp. 40—47.
- 1928: Calcidoideos parásitos de Curculiónidos y Escolítidos (2:a nota)., *ibid.* (1926—1928), pp. 19—22.
- MEYER, N. F., 1927: Schlupfwespen, die in Russland in den Jahren 1881—1928 aus Schädlingen gezogen sind. — Repts. Bur. appl. Ent., 3, pp. 75—91.
- 1929: Schlupfwespen, die in Russland in den Jahren 1891—1926 aus Schädlingen gezogen sind. — Rept. appl. Ent., 4, pp. 231—248.
- MOKRZECKI, Z., 1923: Report of the Institute of Forest Protection and Entomology. I, Year 1922—1923., pp. 1—22.
- 1934: Raub- und Schmarotzer — Insekten des Buchdruckers *Ips typographus* L. in Polen. — Polsk. Pismo ent., 12, (1933), pp. 275—289.
- MORRIS, K. R. S., 1938, *Eupelmella vesicularis* Retz. (Chalcididae) as a predator of another chalcid, *Microplectron fuscipennis* Zett. — Parasitology, 30, pp. 20—32.
- MUESEBECK, C. F. W., KROMBEIN, K. V., TOWNES, H. K., 1951: Hymenoptera of America North of Mexico, Synoptic Catalog. — U.S. Dept. Agri. Monogr., 2.
- NUNBERG, M., 1930: Beitrag zur Kenntnis der Borkenkäferparasiten aus der Familie Chalcididae. — Polsk. Pismo ent., 9, pp. 200—208.
- NUORTEVA, M., 1956: Über den Fichtenstamm-Bastkäfer, *Hylurgops palliatus* Gyll., und seine Insektenfeinde. — Acta Entom. Fennica., 13, pp. 1—118.
- 1957: Zur Kenntnis der parasitischen Hymenopteren der Borkenkäfer Finnlands. — Ann. Ent. Fenn., 23, nr. 2, pp. 47—71.
- NIKOLSKAJA, M. N., 1952: Chalcidy Fauny SSSR. — Opred. po Fauna SSSR (in Russian.) — 44, pp. 1—575.
- OTTEN, E., 1940: Gezogene Chalcididen und ihre Wirte. — Arb. morphol. taxon. Ent., 7, pp. 177—202.
- 1941: *Ibid.*, 8, pp. 255—266.
- PARKER, H. L., 1924: Recherches sur les formes post-Embryonnaires des Chalcidiens. — Ann. Soc. ent. Fr., XCIII, pp. 269—379.
- PROPER, A. B., 1931: *Eupteromalus nidulans*, a parasite of the brown-tail and satin moths. — J. agric. Res., 43, pp. 37—56.
- PYNNÖNEN, A., 1943: Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnischer Spechte. II Die Nahrung. — Ann. Zool. Soc. Zool. — Bot. Fenn. Vanamo., 9, nr. 4, pp. 1—60.
- RATZEBURG, J. T. C., Die Ichneumoniden der Forstinsecten., Vol. I, 1844, vol. II, 1848, vol. III, 1852.
- REID, R. W., 1957: The Bark Beetle Complex Associated with Lodgepole Pine Slash in Alberta. Part II. — Notes on the Biologies of Several Hymenopterous Parasites. — Can. Ent. LXXXIX, pp. 5—8.
- ROSENFELD, W., 1919: Schlupfwespen und Borkenkäfer. — Ent. Mitt., 8, pp. 29—37.
- RICHARDS, O. W., 1956: Hymenoptera, introduction and keys to families. — In Handbooks for the identification of British insects., VI, pp. 1—94.
- 1935: Some breeding records of Hymenoptera.—Journ. Soc. Brit. Ent., I, pp. 81—86.
- RISBEC, J., 1952: Contribution à l'étude des Chalcidoïdes de Madagascar. — Mém. l'Inst. Sci. Madagascar, Sér. E, II, pp. 1—450.
- ROHWER, S. A. & GAHAN, A. B., 1916: Horismology of the hymenopterous wing. — Proc. ent. Soc. Wash., 18, pp. 20—76.
- RONDANI, C., 1871: Degli insetti parassiti e della loro vittima. — Bull. Soc. ent. ital., 3, pp. 121—143.
- 1873: Degli insetti nocivi e dei loro parassiti. — Bull. Soc. ent. ital., 5, pp. 133—165.
- ROSS, H. H., 1936: The ancestry and wing venation of the hymenoptera. — Ann. Ent. Soc. Amer., 29, pp. 99—111.

- ROUBAUD, E., 1924: Histoire des Anacamptomyies, mouches parasites des guêpes sociales d'Afrique. — Ann. Sci. Nat. Zool. (10), 7, pp. 197—248.
- RUDOW, 1912: Die Schmarotzer der deutschen Käfer. — Int. Ent. Zeitschr., VI, pp. 171—, 180—181, 196, 200—202.
- RUMMUKAINEN, U., 1954: Über das Auftreten des Grossen Birkensplintkäfers, *Scolytus Ratzeburgi* Jans., in den Schneeschadengebieten des Winters 1947—48 in Nord-Karelien. — Comm. Inst. Forest. Fenn., 44, no. 3, pp. 1—41.
- RUSCHKA, F., 1912: Über erzogene Chalcididen aus der Sammlung der K. K. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien., 62, pp. 238—246.
- 1916: Hymenopteren-Parasiten istrianischer Borkenkäfer. — Ent. Blätter., 12, pp. 25—29.
- 1921: Chalcididenstudien I. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien., 70, pp. 234—315.
- 1923: Ein neuer Holzkäferparasit aus der Tribus Cleonymini Schmiedkn. (Hym. Chalcididae). — Ent. Mitt., XII, pp. 198—201.
- 1924: Kleine Beiträge zur Kenntnis der forstlichen Chalcididen und Prototrupiden von Schweden. — Ent. Tidskr., 45, pp. 6—16.
- RUSCHKA, F. & FULMEK, L., 1915, Verzeichnis der an der K. K. Pflanzenschutzstation in Wien erzogenen parasitischen Hymenopteren. — Ztschr. angew. Ent., 2, pp. 390—412.
- RUSO, G., 1926: Contributo alla conoscenza degli Scolytidi. Studio morfo-biologico del *Chaetoptelius vestitus* (Muls. e Rey) Fuchs e dei suoi simbionti. — Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici., 19, pp. 103—260.
- 1938—39: VI. Contributo alla conoscenza dei Coleotteri Scolitidi. Fleotribo: *Phloeotribus scarabaeoides* Bern. — Fauv. Boll. Lab. Ent. agr. Portici., 2, pp. 3—420.
- SACHTLEBEN, H., 1952: Die parasitischen Hymenopteren des Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. — Beiträg z. Ent., 2, pp. 137—189.
- SALT, G., 1925: Experimental studies in insect parasitism. III. Host selection. — Proc. roy. Soc. B, 117, pp. 413—435.
- SALT, G., 1941: The effects of hosts upon their insect parasites. — Biol. Rev. 16, pp. 239—264.
- SCHEDL, K. E., 1937: Populationsregulatoren und ihre Wechselbeziehungen bei Borkenkäfern. — Ztschr. angew. Ent., 23, pp. 149—173.
- SCHIMITSCHEK, E., 1930: Der achtzählige Lärchenborkenkäfer *Ips cembrae* Heer. — Ztschr. angew. Ent., 17, pp. 253—344.
- 1931: Forstentomologische Untersuchungen aus dem Gebiete von Lunz., I. — Ibid., 18, pp. 460—491.
- 1936: Ergebnisse von Parasitenzuchten. — Ibid., 22, pp. 558—564.
- SCHMIEDEKNECHT, O., 1930: Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas., pp. 1—1062.
- 1909: Hymenoptera. Chalcididae in Genera Insectorum., Fasc. 97, pp. 1—550.
- SCHULZE, H., 1926: Über die Fruchtbarkeit der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westw. — Ztschr. Morph. Ökol. Tiere., VI, pp. 555—585.
- SEDLACZEK, 1917: Die Schlupfwespen der Fichtenborkenkäfer. — Centralbl. ges. Forstwes., 43, pp. 367—370.
- SEITNER, M., 1922: Kurze Anleitung zur Bekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L., Wien, pp. 1—15.
- 1924: Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Auftreten des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. in Oberösterreich und Steiermark in den Jahren 1921 bis einschl. 1923 (mit Beschreibung von *Ipocoelius* n. g., *Ipocoelius seitneri* n. sp. und *Eutelus typographi* n. sp. durch F. Ruschka). — Centralbl. ges. Forstwes., 50, pp. 2—23.
- SEURAT, L. G., 1899: Contributions à l'étude des Hyménoptères entomophages. — Ann. Sci. Nat. Zool., VX, 65 an, VIII, sér. 1—3, pp. 1—159.
- SEYRIG, A., 1923—24: Observations sur la Biologie des Ichneumons. — Parasites des insectes rongeurs de bois. — Ann. Soc. Ent. Franc. vol. 92, pp. 345—362.
- SITOWSKI, L., 1930: Beobachtungen über die Ipiden-Parasiten. — Polsk. Pismo ent., 9, pp. 1—13.
- 1933: *Eurytoma ischioxanthus* Ratzb. jako pasorzyt, gutunku *Coeloides melanotus* Wesm. wyhodowany z *Hylesinus fraxini* Panz. — Roeln. Nauk. Rol., 30, pp. 383—385.

- SILVESTRI, F. & MARTELLI, G. & MASI, L., 1908: Sugli imenotteri parassiti ectofagi della mosca delle olive fino ad ora osservati nell' Italia meridionale e sulla loro importanza del combattere la mosca stessa. — Lab. Zool. Gen. Agrar. Portici., 2, pp. 38—82.
- SHORT, J. R. T., 1952: The morphology of the head of larval Hymenoptera with special reference to the head of Ichneumonoidea, including a classification of the final instar larvae of the Braconidae. — Trans. Roy. Ent. Soc. London., 103, pp. 27—84.
- SMITH, H. S., 1912: The chalcidoid genus *Perilampus* and its relation to the problem of parasite introduction. — Tech. Ser. U.S. Bur. Ent., 19, pp. 13—69.
- SNODGRASS, R. E., 1941: The male genitalia of Hymenoptera. — Smithsonian Misc. Coll., 99, no. 14, pp. 1—86.
- 1957: A revised interpretation of the external reproductive organs of male insects. — Smithsonian Misc. Coll., 135, no. 6, pp. 1—60.
- SOKANOWSKY, B., 1936: Material zum Studium der Parasiten von Waldschädlingen. — Anz. f. Schädlingsk., 12, pp. 73—74.
- SPESSIVTSEV, P., 1938: Beitrag zur Biologie von *Hylurgops palliatus* Gyll. — Ent. Tidskr., 59, pp. 159—162.
- STEINHAUS, E. A., 1946: Insect Microbiology.
- STEWART, H. G., 1923: A chalcid parasite of *Pityogenes bidentatis* Herbst. — Ent. Monthl. Mag., LIX, p. 138.
- SZCZEPAŃSKI, H., 1960: Uwagi c trzech nowych dla fauny Polski gatunkach podrodziny *Cerocephalinae* (Hymenoptera, Pteromalidae). — Polski Pismo Ent., XXX, pp. 417—421.
- 1960: Materiały do znajomości bleskotek (Hymenoptera, Chalcidoidea) pasożytujących u korników (Coleoptera, Scolytidae) w Puszczy Boreckiej (prov. Węgoszewo). — Ibid., XXX, pp. 405—416.
- TAYLOR, T. H. C., 1937: The biological control of an insect in Fiji., pp. 1—239.
- TELENGA, N. A., 1956: *Trichogramma evanescens* Westw. and *T. pallida* Meyer. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) and their employment for destroying pest insects in the USSR. — Rev. d'Ent. l'URSS., XXXV, pp. 599—610.
- THALENHORST, W., 1949: Über die Bedeutung dreier Chalcidier-Arten (Hym.) als Borkenkäferparasiten. — Entomon., I, 194—198.
- THOMSON, C. G., 1875, 1878: Hymenoptera Scandinaviae IV et V, pp. 1—260, 1—308.
- THOMPSON, W. R. (ed.), 1943—1953: A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Sect., Pts. 1—11, Belleville.
- THOMSON, M., BUCHWALD, N. F. u. HAUBERG, P. A., 1949: Angreb af *Cryptococcus fagi*, *Nectria galligena* og andre parasiter paa bog i Danmark 1939—43. — Det forstlige Forsøgsvæsen, XVIII, pp. 97—326.
- THORPE, W. H. & 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, pp. 56—81.
- TSCHORBADJIEV, P., 1929: Beitrag zur Kenntnis der Borkenkäfer Bulgariens. — Spisanie b'lg. Akad. Nauk., XXXIX, pp. 147—186.
- TUXEN, S. L. (ed.), 1956: Taxonomist's glossary of genitalia in insects., pp. 1—284, Copenhagen.
- WACHTL, F. A., 1889: *Heydenia exellens* n. sp. ♂. ♀. — Wien. Ent. Ztg., 8, pp. 89—91.
- WAGNER, A. C. W., 1929: Schlupfwespen und ihre Wirte. — Verh. Ver. naturw. Hamburg., XX, pp. 1—17, 1928.
- WHEELER, W. M., 1923: Social life among the insects. pp. 1—375, New York.
- WICHMANN, H. E., 1953: Untersuchungen über *Ips typographus* L. und seine Umwelt. Die Ameisen. — Z. angew. Ent. 35, pp. 201—206.

## Sammanfattning

### Barkborrarnas fiender i Sverige

#### *Historik.*

Inga undersökningar över barkborrarnas parasiter föreligga från vårt land. Endast i ett par arbeten över barkborrar omnämnas några malmsteklar. För Norge och Finland finnas däremot några specialarbeten över dessa parasitsteklar. Särskilt de finska arbetena lämna viktiga bidrag till dessa steklars biologi och taxonomi. Även i Danmark är litteraturen mager angående chalcidider på barkborrar. Europa i övrigt har givetvis den rikhaltigaste litteraturen om dessa parasitsteklar och särskilt tyskarna har bidragit med en rad bra arbeten. Av dessa bör då i första hand nämnas RATZEBURGS (1844, 1848 och 1852) klassiska arbete över skogsinsekternas parasitsteklar.

Kapitlet avslutas med en sammanställning (sid. 9) över de malmsteklar, som figurerar i litteraturen som parasiter på barkborrar och deras nu gällande namn.

#### *Morfologi.*

I korthet presenteras de fullbildade steklarnas byggnad med framhållande av de viktigaste taxonomiska detaljerna. Även de olika stadierna behandlas.

#### *Biologi.*

I korthet redogöres för olika typer av parasitism och ifråga om de på barkborrar parasiterande arterna rör det sig huvudsakligen om ektoparasitism. Sedan behandlas de fullbildade steklarnas uppträdande, livslängd och näringsupptagande. Deras parning beröres liksom könskvot och ägglägningsförmåga. Dessutom ägnas utrymme åt deras förmåga till diapaus och sättet att övervintra.

Kapitlet avslutas med en lista (sid. 26) över de i Europa kända malmsteklar, som parasitera på trälevande skalbaggar.

*Metodik.*

Införskaffandet av material har skett genom kläckningar och insamlingar direkt på av barkborrar angripna träd. Steklarna ha dels preparerats, dels lagts i sprit. Alla larver ha spritlagts. De senare ha erhållits på följande sätt. Olika arters honor ha hållits under uppsikt i fältet och vid äggläggning har platsen markerats och den del av stammen eller grenen med äggläggningsplatsen utsågats. Efter en tid har sedan dessa bitar undersökts och larverna tillvaratagits. Vid varje tillfälle ute i fältet har de äggläggande honorna tillvaratagits för att säkerställa artens identitet.

*Taxonomi.*

Efter en kortare presentation av malmsteklarna (Chalcidoidea) lämnas en bestämningstabell för de familjer, som hysa arter som parasitera på barkborrar. Dessa äro i den ordning de sedan behandlas: *Eurytomidae*, *Torymidae*, *Cleonymidae*, *Pteromalidae*, *Eupelmidae* och *Eulophidae*. De 40 arter, som anföres i detta arbete, behandlas familjevís. För varje art meddelas efter beskrivning och utbredning följande: beskrivning av ägg, larv och puppa (när dessa stadier äro kända), sedan följer en behandling av levnadssättet baserat på egna iakttagelser och kompletterad med litteraturuppgifter.

Genom typstudier har en del namnförändringar skett och en del arter ha försvunnit då de visat sig vara synonymer. Dessutom ha 4 arter: *Eurytoma blastophagi* sp. n., *Eurytoma fraxinicola* sp. n., *Eupelmus suecicus* sp. n. och *Aprostocetus dryocoetae* sp. n. beskrivits som nya för vetenskapen.

*Barkborrar i Sverige och deras malmstekel-parasiter.*

I en tabelluppställning (sid. 151) har alla svenska barkborrar medtagits för att visa vilka arter som äro kända som värddjur för malmsteklar. Egna kläckningar har markerats med ett × medan litteraturuppgifter har markerats med ○.

Enligt ovan nämnda tabell kunna malmsteklarna indelas i 3 grupper:

- Grupp I. Monofaga arter eller sådana som angripa barkborrearter av samma släkte.
- Grupp II. Polyfaga arter som äro bundna till barkborrar, som leva antingen på barr- eller lövträd.
- Grupp III. Polyfaga arter som angripa ipider både på barr- och lövträd.

De vanligaste arterna äro att söka inom grupp III. *Rhopalicus tutele* (Walk.) och *Roptrocerus xylophagorum* Ratzb. parasitera ca  $\frac{1}{3}$  av alla våra barkborrearter.

#### *Utbredning.*

Alla de i detta arbete behandlade svenska malmstekel-arterna ha medtagits i en katalog (sid. 158) och deras kända utbredning inprägats. Ett flertal arter äro utbredda över hela landet. Vissa luckor i utbredningen för en del arter torde mera bero på att inga insamlingar gjorts inom respektive område än på att arten skulle saknas därstädes.

Indelningen i landskap och lappmarker följer *Catalogus Insectorum Sueciae* utgiven av Entomologiska Sällskapet i Lund.

#### *Malmsteklarnas fiender.*

De i detta arbete behandlade chalcididerna sakna ej fiender. Spindlar infånga de fullbildade steklarna och även myror kunna överraska de äggläggande honorna. Andra rovdjur som angripa dessa steklar äro de skalbaggar och deras larver som leva av ipidlarver m. m. under barken. Det är steklarnas larver och puppor som dessa rovdjur angripa och förtära. Av fåglar är det hackspettarna som kunna decimera antalet stekellarver och -puppor.

Utom rovdjur förekomma hyperparasiter. Den viktigaste av dessa torde *Mesopolobus typographi* (Ruschk.) vara och den angriper *Tomiscobia seitneri* (Ruschk.).

#### *Malmsteklarnas betydelse.*

I detta avsnitt diskuteras malmsteklarnas betydelse som hämmande faktor på barkborrar. Härvid påpekas bl. a. malmsteklarnas förmåga att med terebran nå genom barken (se sid. 165) till världdjuren. Det har därför visat sig att barkborrar under tunn bark är mera utsatta för chalcididernas angrepp än sådana under tjock bark. Dessa parasitsteklars roll är sålunda delvis begränsad men det oaktat äro de av stor betydelse för balansen av barkborrarna i skogen.