

Deutsche Entomologische Zeitschrift

Jahrgang 1943, Heft I-II

Sammelreferat der bionomisch-ökologischen Literatur
über Dorylaiden, ferner über die Morphologie der
jüngeren Entwicklungsstadien (Ei, Larve, Puparium).

Dorylaiden Studien VII. (Dipt.)

Mit einer Textabbildung

Von Dr. M. Aczél (Budapest)

Ich trachtete danach, die einschlägige Literatur nach den Daten der Erscheinung angeordnet so zusammenzustellen, daß keine einzige wesentliche Angabe fehle. Bei anderssprachigen Texten habe ich in der entsprechenden Sprache den Originaltext wiedergegeben.

Mein Sammelreferat stellt also eigentlich literarisches Rohmaterial dar, für dessen eingehende Bearbeitung ich mich nicht berufen fühlte, da ich auf diesem Gebiet bisher nicht gearbeitet habe und mir die entsprechende Gewandtheit fehlt.

Ich habe bei der Zusammenstellung eine Vollständigkeit zu erlangen versucht und hoffe, daß ich das Ziel zum mindesten annähernd erreichen konnte. Dieses Sammelreferat besteht aus 3 Teilen: der erste beschäftigt sich mit der bionomisch-ökologischen Literatur, der zweite bringt eine Liste über das Verhältnis der Dorylaiden zu den Homopteren, während der dritte sich mit literarischen Angaben über Ei, Larve und Puparium befaßt.

Am Ende zähle ich die einschlägige Literatur auf, und zwar von derjenigen über die Systematik der Familie gesondert. Die mit einem * bezeichneten Arbeiten sind mir nur aus Referaten bekannt (Review of Applied Entomology = R. A. E.), während die mit † bezeichneten mir nicht zugänglich waren.

1. Bionomisch-ökologische Literatur über Dorylaiden.

Über das Leben der Imagines schreibt P. Sack (1935): „Im Freien fallen die kleinen unscheinbaren, düster gefärbten Tierchen nur wenig auf“ ... „Man findet die Dorylaidae auf Wiesen und am Rande von Wäldern, wo sie in langsamem Fluge über Kräuter und

Büschel schweben und sich nur selten zu einer kurzen Rast auf Blätter niederlassen. Auf Blüten werden sie kaum angetroffen, und es steht nicht sicher fest, wovon sie leben.“

R. C. L. Perkins (1905): „Verrall (1901,1) remarks, that he considers the Pipunculidae to be the most exquisite fliers that exist in Diptera. However true this may be of the European, I do not think it can be said of the Australian or Hawaiian species, which cannot compare in power and beauty of flight with many Syrphidae or other flies; indeed to cite but one instance they are vastly inferior to the Australian species of *Baccha* in this respect.“ „The enormous eyes, the almost unique mobility of the head, which is balanced on an acute point“ ... „leads one to suppose that vision plays a much more important part in seeking out the prey, than do the other senses.“

„Inconspicuous as the flies are when seen in a collection, even more so are they in life, for when on the wing most of them appear even smaller than they really are. Some of the Australian species under favourable circumstances occur in prodigious numbers. In the dry bed of a stream near Cairns (N-Queensland) at the end of August there were small patches of green grass at intervals, when the surrounding country was dried up. On these patches of grass large flocks of various small Jassid and Fulgorid leafhoppers were feeding, and, in search of the former, countless numbers of a species of *Pipunculus* (*Dor.? beneficiens* Perk.) were passing from patch to patch in endless procession, threading their way amongst the grass stems.“ — „On another occasion in a wood at Bundaberg (N-Queensl.), where a species of *Siphanta* was breeding in large numbers on *Ficus* and other trees, *P. (Eudor.?) helluo* Perk. was literally swarming, buzzing round every twig, even in the deep shade of the trees. The nymphs of this *Siphanta* are always concealed beneath the leaves, feeding on the under surface, and when making particular scrutiny of these, the fly would be seen to hover and poise itself like an ordinary Syrphid, giving up its usual, more erratic and irregular flight.“

Die erste Art ist *Eudorylas fuscipes* Zett., für welche die Lebensweise der Larve bekannt geworden ist. Sie wurde durch Boheman (1855) aus der Homopteren-Art *Thamnotettix (Cicadula) virescens* Fall. (jetzt *Chlorita viridula* Fall.) gezogen. Boheman fand zuerst in dem Hinterleib von *Aphrophora spumaria* eine parasitische Fliegenlarve, und dieser Fund bewog ihn dazu, den Versuch zu machen, eine solche in Homopteren lebende Larve zu züchten. Nach der Publizierung von Bohemans Befunde wurde die endoparasitische Lebensweise der Dorylaiden in Homopteren bekannt. Lange Zeit nach Bohemans Feststellungen ha-

ben sich unsere diesbezüglichen Kenntnisse in keiner Weise bereichert. Schiner (1860) veröffentlicht auch nur die Bohemansche Angabe, ob zwar unrichtig, unter dem Namen *Cicindela* (Coleopt.) anstatt *Cicadellina*.

Der Schinersche Schreibfehler wurde durch Mik (1882) berichtigt, der zugleich mitteilt, daß Loew in dem Hinterleib des Homopteron *Grypotes puncticollis* H. S. eine Pipunculiden-Larve fand.

A. Giard (1889,1) unterrichtet uns in seiner ersten Arbeit über das Auffinden einer Dipterenlarve in „*Typhlocyba rosae* L.“-Exemplaren, welche auf Roskastanien lebten: „...la larve de Diptère se trouve dans le corps même du *Typhlocyba*, la tête tournée vers l'extrémité postérieure de l'abdomen de son hôte“ ... „Cette larve de Diptère après être sortie par la partie dorsale des somites abdominaux moyens, se transforme en nymphe nue à la surface du sol et je pense pouvoir décrire prochainement l'insecte parfait.“

In der zweiten Arbeit behauptet derselbe (1889,2), der Wirt wäre nicht *Typhlocyba rosae* L., unter welchen Namen das Insekt in der Literatur im allgemeinen zitiert wird, sondern *Typhlocyba Douglasi* J. Edw. und *T. hippocastani* J. Edw.

Chalarus spurius Fall., dessen Zucht unterdessen gelang, lebt fast ausschließlich in der ersteren und nur selten in der letzteren.

A. Giard (1889,2) ist der erste und zugleich der letzte, der sich mit der Generationszahl der Dorylaiden befaßte: „J'ai obtenu d'éclosions en captivité des deux insectes“ (*Aphelopus melaleucus* Dalm., Dryinidae, Hym. und *Chalarus spurius* Fall. Dorylaidae, Dipt.) „qui ont, comme les *Typhlocyba*, leur hôtes, deux générations par an. L'une, provenant des nymphes formées pendant la seconde quinzaine de juin, éclot au commencement de juillet; l'autre infeste la deuxième génération de *Typhlocyba*: elle se transforme en nymphes vers la fin de sept. ou en octobre, et vraisemblablement passe l'hiver en cet état pour donner l'insecte parfait au printemps suivant.“

H. Tetens (1889) sammelte in der Nähe von Berlin eine größere Anzahl von Cicadellenen und beobachtete die Lebensweise eines in dem Hinterleibe dieser Arten parasitierenden Neuropteron (*Coniopteryx* sp.). Danach schenkte er der Zucht von parasitenkranken Kleinzirpen bzw. der Zucht dieser Parasiten mehr Interesse, und es gelang ihm, außer mehreren Hymenopteren auch eine Fliegenlarve zu züchten. Im Zuchtglas „verpuppte sie sich in einem kleinen, braunen Tönnchen der Madenhaut. Nach einer kurzen Puppenruhe von kaum 14 Tagen“ schlüpfte „eine zierliche Fliege“, und nach Bestimmung von Karsch war diese Art *Chalarus spurius* Fall. Aus Kleinzirpen mit krankhaft aufgeblasenem

Hinterleib gelang es ihm noch zweimal, Larven bzw. Puparien zu bekommen, ohne aber die Fliege erhalten zu können. Eine solche Larve „verpuppte sich nicht ganz frei, wie die erste Larve, sondern sie hatte sich, ehe sie sich in ein braunes Tönnchen verwandelte, an dem Korkstöpsel durch eine aus dem After hervorgetretene schwarze Masse befestigt, so daß das Tönnchen an einem kurzen Stielchen schräg in die Höhe stand“ ...

W. H. Ashmead (1895) fand in U.S.A. mit verschiedenen auf Baumwolle lebenden Jassiden die *Tömösváryella subvirescens* Loew und glaubte, diese Art wäre ein Parasit des „crafty tree-hopper“ (*Diedrocephala versuta* Say), welcher in Nord-Amerika ein weitverbreiteter Schädling ist.

F. J. H. Jenkinson (1903) beobachtete das Verhalten von *Verrallia aucta* Fall. in seinem Garten. Diese Fliegen flogen gegen die Homopteren und sprangen auf ihren Rücken. Er beobachtete sie offenbar im Laufe des Eierlegens, obzwar die exakte Feststellung ihm nicht gelang. Seitdem uns die Lebensweise der Dorylaiden-Larven bekannt geworden ist, wurde gleichfalls offenbar, daß die sehr beweglichen, gut fliegenden Weibchen mit ihren Beinen (diese sind fast stets kräftiger als bei den Männchen) die Cicadinen ergreifen, um dann mit ihrem unter den Hinterleib gekrümmten, harten, dornähnlichen Legestachel die feine Chitinhaut zwischen den Abdominaltergiten durchbohrend, ihre Eier abzulegen.

Die Beobachtungen Jenkinsons sprechen allerdings für einen solchen Vorgang.

R. C. L. Perkins (1903) entdeckte eine *Pipunculus*-Larve unter den natürlichen Feinden des auf der Insel Hawaii weit verbreiteten Zuckerrohrschädlings *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy. Wahrscheinlich war es diese Beobachtung, die sein Interesse für die Dorylaiden erweckte; denn einige Jahre später (1905) erschien bereits sein glänzender Aufsatz, in dem er von einem begrenzten Teil Australiens (N-Queensland, Umgebung von Cairns und Bundaberg) und von den Hawaii-Inseln 31 neue Arten beschrieb und mehr biologische Angaben veröffentlichte als alle früheren Autoren zusammen. Bis dahin wurden nur 2 Arten aus Homopteren gezogen (*Eudor. fuscipes* Zett. und *Chala spurius* Fall.) und eine aus einem frei gefundenen Puparium erhalten, während Perkins mit seinem in der angewandten Entomologie gut bekannten Mitarbeiter Koebele unter 26 australischen Arten 15 aus Homopteren oder aus freien Puparien erzog.

Nach Perkins leben diese Arten in Arten der Familien Cercopidae, Jassidae, Fulgoridae und vielleicht Cicadidae. Er vermochte noch nicht mit Sicherheit behaupten, ob die Arten gleichzeitig Wirte verschiedener Homopteren-Familien befallen, doch da

die Wirte der beiden nahverwandten und sehr ähnlichen Arten *Eudorylas(?) helluo* Perk. und *Eudorylas(?) Koebelei* Perkins zu zwei verschiedenen Familien gehören, spricht er die Vermutung aus, daß die Dorylaiden-Arten wahllos ihre Wirte aus den verschiedenen Familien der Homopteren heraussuchen. Soviel steht fest, daß einige Arten zwischen Arten einer und derselben Homopterenfamilie oft in systematischer Hinsicht recht weit entfernte Arten als Wirte haben (z. B. *Dor.? beneficiens* Perk. und *Eudor.? cruciator* Perk.). Sowohl die Nymphen als auch die Imagines werden in gleicher Weise angegriffen. In Australien wurden sämtliche Dorylaiden, deren Zucht überhaupt gelang, aus Jassiden gezogen, mit Ausnahme von *Eudor. (?) helluo* Perk. und *Dor. xanthocnemis* Perk. Die durch Perkins beschriebenen hawaiianischen Arten leben wahrscheinlich alle in Delphaciden; eine dieser Arten wurde durch Swezey tatsächlich aus einer Delphaciden-Art gezogen. Der Zustand der Parasitierung kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Einige grüngefärbte Arten verfärben sich, wenn die Parasitenlarve entsprechend herangewachsen ist und werden fahl-gelb oder gar ganz dunkel. Die parasitierten Homopteren zeigen oft eine kaum faßbare, aus feinen Differenzen entstandene Verfärbung; in anderen Fällen kann die Parasitierung nur an der trägen Bewegung der befallenen Kleinzirpen erkannt werden.

Die Dorylaiden-Larve füllt das gesamte Körperinnere des Wirtes aus, während ihr Kopf nach Perkins „appears to be always turned towards the head of the leafhopper.“ Die Fliegenlarve verläßt ihr Opfer in der Regel zwischen Metathorax und Abdomen und „the segments of the leafhopper being ruptured at that point.“ Die Larve von *Dor. (?) xanthocnemis* Perk. verläßt dagegen ihren Wirt etwa in der Mitte des Hinterleibsrückens durch ein unregelmäßiges Schlüpfloch. Die ausgekrochene Larve verpuppt sich in der Regel in der oberen Bodenschicht oder unter dem Schutz der Eroberfläche.

Die Larven mancher Arten verpuppen sich aber auf Blättern und Zweigen der Wirtspflanze des entsprechenden Wirtes, auf welchen letzterer massenhaft lebt, z. B. *Dorylomorpha xanthocera* Kow. (Ott, 1900) und *Eudorylas (?) cinerascens* Perk. Letztere ist deshalb nennenswert, weil sie die einzige Art dieser Dipterenfamilie ist, welche sich als Wirt eines endoparasitisch lebenden Hymenopterons, nämlich der Eupelmide *Anastatus pipunculi* Perk. (Hym., Chalcididae) erwiesen hat. Die genannte Erzwespe befällt offenbar nur die frei herumliegenden Pupaen und nicht die noch in dem Homopterenkörper befindlichen Larven, sonst wären sie durch Perkins und Koebele auch aus solchen Arten gezogen worden, deren Larven sich im Boden verpuppen.

In einer jüngeren Arbeit berichtet R. C. L. Perkins (1907) über eine *Pipunculus*-Larve, welche am 29. Sept. aus einer parasitierten Jasside (erbeutet in Arizona, U. S. A.) schlüpfte und am 29. Okt. als Imago erschien. Eine weitere „*Pipunculus*“-Art erzog er aus der Kleinzirpe *Amphiscepa bivittata*. In Honolulu erzog er *Verrallia aucta* Fall. und *Jassidophaga pilosa* Zett. aus Puparien, welche aus Deutschland kamen.

Hugh Scott (1908) zog *Eudorylas melanostolus* Beck. aus einem dunklen Puparium, das er am 25. III. 1907 in England in einem Walde auf faulendem Holz fand. Die Fliege schlüpfte am 10. V., nachdem sie wahrscheinlich im Puppenstadium überwinterte. Das Puparium wird ausführlich beschrieben.

Knab (1915) beschreibt seine neuen Arten *Dor.* (?) *industrius* und *Tömösvárvella vagabunda*, welche W. Hartung aus dem Schädling „sugar-beet leafhopper“ (*Eutettix tenella* Baker) erhielt.

W. J. Hartung und H. P. Severin (1915) sammelten am 2. IX. 1913 500 Exemplare des berüchtigten „sugar-beet leafhopper“ (*Eutettix tenella* Baker) in Kalifornien und fanden im Zuchthäuschen binnen 3 Wochen 12 leblose *Eutettix*-Imagines bzw. 12 Puparien von *Dor.* (?) *industrius* Knab und *Tömösvárvella vagabunda* Knab. Das Puppenstadium derselben erstreckte sich auf etwa 22 Tage.

D. Keilin und R. W. Thompson (1915) züchteten aus *Typhlocyba rosae* L., *T. hippocastani* J. Edw. und *T. Douglasi* J. Edw., *Chalarus spurius* Fall. und eine „*Pipunculus*-sp.“ und stellten Beobachtungen über die Lebensweise der Larven an.

F. Muir und O. H. Swezey (1916) bemerken in ihrer Arbeit, daß die javanische Fulgoride *Perkinsiella vastatrix* Bredd. durch mehrere „*Pipunculus*“-Arten stark heimgesucht wird.

C. E. Pemberton (1919) fand im Jahre des Erscheinens seiner Abhandlung unter 5361 hawaiischen Kleinzirpen 43 durch „*Pipunculus*“ parasitiert.

F. X. Williams (1919) bestätigt Jenkinsons (1903) Feststellungen über die Eiablage der in „sugar-cane leafhopper“ (*Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy) parasitierenden „*Pipunculus*“-Arten. Diese Arten, deren Lebensweise er bei Pahala (Hawaii-Inseln) beobachtete, waren *Dor.* (?) *juvator* Perk., *Dor.* (?) *hawaiiensis*, ferner eine noch unbeschriebene Art. Nach seinen Beobachtungen befallen die *Dorylas*-Weibchen halbwüchsige Nymphen von *Perkinsiella saccharicida* Kirk. und belegen diese wahrscheinlich mit mehreren Eiern; denn die Eiablage nimmt längere Zeit in Anspruch. Viel leichter kann die Parasitierung an pipunculisierten (richtiger: dorylaisierten!) männlichen *Perkinsiella-saccharicida*-Exemplaren wegen des stark angeschwollenen Hinterleibs wahrge-

nommen werden. Das Abdomen der Weibchen ist auch unter normalen Verhältnissen, solange es die Eier enthält, ziemlich angeschwollen. Die jungen „*Pipunculus*“-Larven sind zuerst von sehr zarter Gestalt, später kräftiger, orangefarben und beweglich. Embryonalentwicklung und Larvenstadien nehmen insgesamt etwa 40 Tage in Anspruch. Die erwachsene Larve verwandelt sich nach Verlassen des Wirtes binnen einigen Stunden in ein sehr kurzes, dunkelbraunes Puparium. Die bereits kränklich gewordene Wirts-Imago geht, nachdem sie von der Parasitenlarve verlassen wurde, ein. Um Mitte Mai fand er häufig „*Pipunculus*“-Puparien auf der Basis der Zuckerrohrblätter oder auch an den Blättern. Die Puppenruhe erstreckt sich auf 28—34 Tage. Interessant ist die Beobachtung, daß die befallenen Imagines und Nymphen leichter der Raubwespe *Nesomimesa hawaiiensis* zum Opfer fielen. Zwischen den vom 11. III. bis 22. IV. eingesammelten 1305 Exemplaren von *Perkinsiella saccharicida* Kirk. fand der Autor 73 durch Dorylaiden-Larven parasitiert, während die Parasitierung verschiedener Gegenden 2—23% betrug, durchschnittlich aber 8%.

C. F. Stahl (1920) zählt sämtliche Parasiten des „beet leafhopper“ (*Eutettix tenella* Baker) auf, unter ihnen auch die Arten *Dor.*(?) *industrius* Knab und *Tömösváryella vagabunda* Knab. Erstere legt ihre Eier in Nymphen und auch in Imagines von *Eutettix*, es wurde aber niemals beobachtet, daß aus einer Nymphe eine vollentwickelte Dorylaidenlarve herausgekrochen wäre. Die Dorylaiden-Weibchen machen zwischen Nymphen und Imagines bei der Eiablage keinen Unterschied. Sehr kleine Dorylaiden-Larven konnte er sowohl in Nymphen wie auch in Imagines in verhältnismäßig gleicher Anzahl auffinden. Er schreibt: „It is known by dissection, that eggs may be deposited in small nymphs no further developed than the 3rd instar.“ Das ist eine interessante Angabe, falls sie sich auf das 3. Stadium des Embryo bezieht, gänzlich irrtümlich aber, wenn darunter das 3. Stadium der Larve gemeint ist (siehe Keilin und Thompson, 1915).

Die „sugar-beet leafhopper“ sind ziemlich beweglich, die Dorylaiden-Weibchen aber noch mehr, und infolgedessen kann die Eiablage durch die Beweglichkeit der Kleinzirpen nicht gehindert werden.

F. Muir (1921) zählt unter den Feinden der hawaiianischen *Perkinsiella saccharicida* Kirk. auch die Arten *Dor.*(?) *juvator* Perk. und *Dor.*(?) *hawaiiensis* Perk. auf.

T. W. Subramaniam (1922) erzog aus „mango leafhoppers“ (*Idiocerus niveosparsus* Leth., *I. clypeatus* Leth. und *I. Atkinsoni* Leth. Jassidae) die Art *Dor.*(?) *annulifemur* Brunetti. In

den auf Magoblätter lebenden *Idiocerus*-Arten fand er im November und Dezember junge und reife *Dorylas annulifemur*-Larven. Die Junglarven sind orange-gelb, ähnlich wie diejenigen von *Ceratitis capitata* (Trypetidae) und machen auf einer ebenen Fläche lebhaft springende Bewegungen. Die dorylaisierten *Idiocerus*-Exemplare werden mit der Zeit sehr träge, ihr Hinterleib schwillt an und wird straff. Die vollentwickelte Fliegenlarve von *Dor.* (?) *annulifemur* Brunetti bohrt sich ein Schlüpfloch etwa in der Mitte des Abdomenrückens zwischen zwei Tergiten, läßt sich auf die Erdoberfläche fallen und verpuppt sich im Boden. Die vollentwickelte Fliegenlarve ist blaß, 5 mm lang und 3 mm breit. Die Puppenruhe erstreckt sich auf 14—19 Tage. Im Jahre 1919 waren 5—15% der aufgezählten *Idiocerus*-Arten dorylaisiert, im Jahre 1920 bedeutend weniger, höchstens 2%. In beiden Jahren litt *I. Atkinsoni* am wenigsten an einer Dorylaisierung.

H. H. P. Severin (1924) berichtet über die Lebensweise von *Dor.* (?) *industrius* Knab und *Tömösvárpella vagabunda* Knab. Beide Arten legen ihre Eier in Nordamerika in Nymphen und Imagines von „beet leafhopper“ (*Eutettix tenella* Bak.). Die vollentwickelte Larven verlassen den Wirt zwischen Metathorax und Abdomen und verpuppen sich im Boden, während der Wirt gleichzeitig eingeht. Das Puppenstadium dauert etwa 22 Tage.

A. Vimmer (1926) beschreibt in tschechischer Sprache ausführlich das Puparium von *Dorylas pratorum* Fall., welches Oglobin in Nordost-Ungarn (in der Nähe von Beregszász) aus Exemplaren von *Delphax striatella* L. (Delphacidae) zog.

G. F. Knowlton und M. F. Bowen (1930) in Nordamerika züchteten aus *Eutettix tenella* Baker die Dorylaiden-Art *Tömösvárpella subvirescens* Loew.

G. F. Knowlton und M. J. Janes (1931) züchteten in Utah *Tömösvárpella subvirescens* Loew aus *Eutettix tenella* Baker.

Nach T. Esaki und S. Hashimoto (1932) leben in Japan „*Pipunculus*“-Arten parasitisch in den schädlichen „rice leafhoppers“ *Nilaparvata oryzae* Mats. und *Anconura producta* Mats.

G. F. Knowlton (1932) fand im Laufe seiner Untersuchungen über die Parasitierung von *Eutettix tenella* Baker in Utah, daß „*Pipunculus*“-Arten (hauptsächlich *Tömösv. subvirescens* Loew) insbesondere in der zweiten Hälfte des Sommers den genannten Schädling befallen.

H. H. P. Severin (1933) wiederholt seine, in seinen früheren Arbeiten bereits erwähnten Feststellungen über die in *Eutettix tenellus* Bak. parasitierenden *Dorylas* (?) *industrius* Knab und *Tömösvárpella vagabunda* Knab.

G. F. Knowlton (1933) fand unter 850 in Utah gesammelten Exemplaren von *Erythroneura comes* Say nur in einem einzigen eine „*Pipunculus*“-Larve.

T. Esaki und S. Hashimoto (1934) beschreiben in japanischer Sprache die Larve einer „*Pipunculus*“-Art, welche im Jahre 1933 den Reisschädling *Nephotettix bipunctatus cincticeps* Uhl. bis zu 46% befiel. Dieselben Autoren berichten (1935), daß in Japan im Jahre 1934 unter 43 Männchen von *Nephotettix bipunctatus cincticeps* Uhl., die von derselben Färbung waren wie die Weibchen dieser Art, 37% durch einen „*Pipunculus*“ parasitiert waren.

P. Sack (1935) berichtet in seiner Monographie sehr kurz über die Lebensweise dieser Fliegen.

Nach T. Esaki und S. Hashimoto (1936) waren im Jahre 1935 in Japan 65% der abnormal gefärbten Männchen durch einen „*Pipunculus*“ parasitiert.

G. F. Knowlton (1936) zählt 10 Dorylaiden-Arten auf, welche in der Gesellschaft von *Eutettix tenella* Bak. aufgefunden wurden. Über den Parasitenbefall dieses Schädlings veröffentlicht er eine Tabelle, nach der unter 17 003 Exemplaren von *Eutettix tenella* Bak., welche im Laufe dieser Zeit eingesammelt wurden, 276 von „*Pipunculus*“, 37 von Dryiniden und 3 von Strepsipteren befallen waren. Derselbe Autor veröffentlicht ein Jahr später (1937) eine noch ausführlichere Tabelle über den Parasitenbefall von *Eutettix tenella* Bak. in Utah in den Jahren 1929—1935. Im Laufe dieser Zeit wurden insgesamt 109 993 Exemplare von *Eutettix tenella* Bak. eingesammelt, 2295 davon ergaben „*Pipunculus*“, 304 Dryiniden (Hym.) und 26 Stylopiden (Strepsiptera). Der Durchschnittsbefall von *Eutettix tenella* Bak. war im Jahre 1933 am niedrigsten (0.84%); 1932: 1.39%, 1930: 1.89%, 1931: 1.91%, 1929: 2.33%, 1934: 4.4%, 1935: 20.22%! — Der Kopf der „*Pipunculus*“-Larve ist in der Regel gegen den Kopf des Wirtes gerichtet. Die vollentwickelte Larve füllt fast das ganze Abdomen des Wirtstieres aus und nimmt sogar oft ein Teil des Thorax ein. Oft fand er kleine Fliegenlarven in dem Thorax von *Eutettix tenella* Bak. In vielen Fällen fand er teilweise ausgekrochene Larven an auf Insektennadeln präpariertem Homopterenmaterial. Die Fliegenlarven verlassen den Wirt zwischen Metathorax und Abdomen, oft aber (wahrscheinlich bei anderen Arten) wird die dorsale oder ventrale Seite des Abdomens aufgerissen, und die Larven verlassen das Körperinnere des Wirtstieres durch wechselndes Ausstrecken und Zusammenziehen ihres Körpers durch die so entstandene unregelmäßige Öffnung. In einem Fall fand er in einer *Eutettix-tenella*-Larve zwei Larven von „*Pipunculus*“, und zwar eine größere im Hinterleib und eine kleinere im Thorax. Im übri-

gen aber sind solche Fälle, wo mehr als eine Larve in einem Homopteron lebt, sehr selten.

G. Enderlein (1936) gibt der Vermutung Ausdruck, daß „*Neprocerus* lebt wahrscheinlich in *Cicada*“.

Nach T. Esaki und T. Sameshima (1938) nahm die Zahl der an Reis schädlichen Homopteren in Japan im Laufe des Jahres 1937 auffallend ab, und gleichzeitig fanden sie in den weiblich gefärbten Männchen von *Nephotettix bipunctatus cincticeps* Uhler 49% durch eine „*Pipunculus*“-Art befallen.

D. E. Hardy und G. F. Knowlton (1939,2) berichten neben den Diagnosen neuer Arten, daß sie aus *Eutettix tenella* Bak. die Art *Eudorylas* (?) *confraternus* Banks var. *melanis* Hardy et Knowlt. züchteten, der häufigste Parasit des Schädling war aber „*Pipunculus*“ *columbianus* Kertész var. *tenellus* Hardy et Knowlt.

Endlich erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Kollegen Willi Hennig (1940, brieflich) folgende Angabe: „Vor mehreren Jahren erhielt ich von Herrn Dr. H. J. Müller (Leipzig) einige Dorylaidea, die Herr Prof. Dr. P. Sack (Frankfurt) so liebenswürdig war, als *D. (Eudor.) pannonicus* Beck. zu bestimmen. Dr. Müller hatte die Art aus der Delphacide *Stenocranus major* Kbm. gezüchtet, die er im Auwald bei Bitterfeld fang. Der Wirt starb, wenn er von der Wirtslarve verlassen wurde.“ Für seine Liebenswürdigkeit spreche ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

2. Tabelle über die Wirtsverhältnisse der Dorylaiden.

(Die nicht bezeichneten Arten sind durch einwandfreie Zuchtergebnisse ermittelt worden, und die mit einem † bezeichneten Arten wurden nur in der Gesellschaft des als Wirt angenommenen Tieres erbeutet.)

Art	Beobachtungsort	Wirt	Autor
<i>Eudorylas fuscipes</i> Zett.	Europa	<i>Chlorita viridula</i> Fall. Typhlocybidae; (sub <i>Thamnotettix virescens</i> Fall.)	Boheman, 1855 Brauer, 1883
„ <i>Pipunculidä</i> “	Europa	<i>Grypotes puncticollis</i> H. S. (Jassidae)	P. Loew, nach J. Mik, 1882
<i>Chalarus spurius</i> Fall.	Europa	<i>Typhlocyba Douglasi</i> J. Edw. und <i>T. hippocastani</i> J. Edw. (Typhlocybidae)	A. Giard, 1889, 2.

Art	Beobachtungsort	Wirt	Autor
<i>Chalarus spurius</i> Fall.	Europa	† „ <i>Cicadellinae</i> “	H. Tevens, 1889
<i>Tömösváryella subvirescens</i> Lw.	U. S. A.	„crafty tree-hopper“, <i>Diedrocephala versuta</i> Say (Jass.)	W.H.Ashmead, 1895
<i>Chalarus spurius</i> Fall.	Europa	?	J. C. H. de Meijere, 1900
<i>Dorylomorpha xanthocera</i> Kow.	Europa	Aus einem auf Ribes-Zweig aufgefundenen Tönnchen	Ott, 1900
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Hawaii-Ins.	„sugar-cane leafhopper“, <i>Perkinsiella saccharicida</i> Kirkaldy (Fulgoridae)	R. C. L. Perkins, 1903
<i>Dor. (?) anthracias</i> Perk.	Australia	<i>Thamnolettix</i> sp. (Jass.) (durch Koebele erzogen)	R. C. L. Perkins, 1905
<i>Dor. (?) beneficiens</i> Perk.	Australia	<i>Phrynophyes</i> sp. (Jass.) <i>Deltiocephalus</i> sp. (Jass.) <i>Athysanus</i> sp. (Jass.) (erzogen durch Koebele)	
<i>Eudor. (?) cinerascens</i> Perk.	Australia	† <i>Privesa</i> sp.	R. C. L. Perkins, 1905
<i>Eudor. (?) comitans</i> Perk.	Australia	<i>Athysanus</i> sp. (Jass.) (durch Koebele erzogen)	
<i>Eudor. (?) cruciator</i> Perk.	Australia	<i>Hecalus immaculatus</i> Kirkaldy (Jass.) und <i>Tartessus</i> sp. (Jass.) (durch Koebele erzogen)	
<i>Eudor. (?) erinys</i> Perk.	Australia	<i>Eurinoscopus</i> sp. (Jass.)	
<i>Eudor. (?) eucalypti</i> Perk.	Australia	<i>Rhotidus</i> sp. (Jass.) und eine Fulgoridae sp. (durch Koebele erzogen)	
<i>Eudor. (?) helluo</i> Perk.	Australia	<i>Siphanta</i> sp. (Delphac.) <i>Colgar peracuta</i> Melichar, <i>Gaetulia chrysopoides</i> Walker (durch Koebele erzogen)	
<i>Eudor. (?) hylaeus</i> Perk.	Australia	<i>Eurinoscopus</i> sp. (Jass.) (durch Koebele erzogen)	
<i>Dor. (?) juvator</i> Perk.	Hawaii-Ins.	<i>Aloha</i> sp., <i>Perkinsiella saccharicida</i> Kirkaldy	

Art	Beobachtungsort	Wirt	Autor
<i>Eudor.</i> (?) <i>Koebelei</i> Perk.	Australia	<i>Thaumatoscopus</i> sp. (Jass.) <i>Vulturinus</i> sp. (Jass.) (durch Koebele erzogen)	R. C. L. Perkins, 1905
<i>Eudor.</i> (?) <i>monas</i> Perk.	Australia	<i>Deltocephalus</i> sp. (Jass.) (durch Koebele erzogen)	
<i>Dor.</i> (?) <i>oahuensis</i> Perk.	Hawaii- Ins.	<i>Aloha ipomoea</i> (Delphac. ?)	
<i>Eudor.</i> (?) <i>picrodes</i> Perk.	Australia	<i>Tartessus</i> sp. (Jass.), <i>Lep- tospermum</i> sp. (durch Koebele erzogen)	
<i>Tömösvárpella pseudo- phanes</i> Perk.	Australia	<i>Hecalus immaculatus</i> Kirkal- dy (Jassidae)	
<i>Dor.</i> (?) <i>pyrophilus</i> Perk.	Hawaii- Ins.	aus ein. Delphacidae-Nymphe	
<i>Tömösv. synadelpha</i> Perk.	Australia	<i>Deltocephalus</i> sp. (Jass.) (durch Koebele erzogen)	
<i>Dor.</i> (?) <i>Terryi</i> Perk.	Hawaii- Ins.	† <i>Perkinsiella saccharicida</i> Kirkaldy	
<i>Dor.</i> (?) <i>xanthocnemis</i> Perk.	Australia	<i>Liburnia</i> sp. (Delphacidae)	
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	U. S. A.	<i>Amphiscepa bivittata</i>	R. C. L. Perkins, 1907
<i>Verrallia aucta</i> Fall. <i>Jassidophaga villosa</i> v. Ros	Hawaii- Ins.	aus Deutschland gesandte Pu- parien erzogen	
<i>Eudor.</i> (?) <i>melanostolus</i> Beck.	England	aus auf morschem Holz auf- gefundenen Puparien	Hough Scott, 1908
<i>Tömösvárpella vagabun- da</i> Knab	U. S. A.	„sugar beet leafhopper“ <i>Eutettix tenella</i> Baker	W. J. Hartung und H. P. Seve- rin, 1915
<i>Dor.</i> (?) <i>industrius</i> Knab			
<i>Chalarus spurius</i> Mg. u. „ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Europa	<i>Typhlocyba rosae</i> L., <i>T. Doug- lasi</i> J. Edw. und <i>T. hippo- castani</i> J. Edw.	D. Keilin und R. W. Thomp- son, 1915
mehrere „ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Java	<i>Perkinsiella vastatrix</i> Bredd. (Fulgoridae)	F. Muir und O. H. Swezey, 1916

Art	Beobachtungsort	Wirt	Autor
„ <i>Pipunculida</i> “	Europa	<i>Typhlocyba</i> sp.	J. C. H. de Meijere, 1917
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Hawaii	<i>Homoptera</i> sp.	C. E. Pemberton, 1919
<i>Dorylas</i> (?) <i>juvator</i> Perk. <i>Dorylas</i> (?) <i>hawaiiensis</i> Perk.	Hawaii	<i>Perkinsiella saccharicida</i> Kirkaldy	X. F. Williams, 1919
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.			
<i>Dor.</i> (?) <i>industrius</i> Knab u. <i>Tömösv. vagabunda</i> Knab	U. S. A.	<i>Eutettix tenella</i> Bak.	C. F. Stahl, 1920
<i>Dor.</i> (?) <i>juvator</i> Perk. u. <i>Dor.</i> (?) <i>hawaiiensis</i> Perk.	Hawaii	<i>Perkinsiella saccharicida</i> Kirkaldy	F. Muir, 1921
<i>Dor.</i> (?) <i>annulifemur</i> Brunetti	India	„Mango hoppers“, <i>Idiocerus niveosparus</i> Leth., <i>I. Atkinsoni</i> Leth. und <i>I. clypealis</i> Leth. (Jass.)	T. V. Subramaniam, 1922
<i>Dor.</i> (?) <i>industrius</i> Knab u. <i>Tömösv. vagabunda</i> Knab	U. S. A.	<i>Eutettix tenella</i> Baker	H. H. P. Severin, 1924
<i>Dorylas pratorum</i> Fall.	Europa	<i>Liburnia</i> (Delphax) <i>striatella</i> Fall. (Delphac.)	A. Wimmer, 1926
<i>Tömösv. subvirescens</i> Lw.	U. S. A.	<i>Eutettix tenella</i> Bak.	G. F. Knowlton und M. F. Bowen, 1930
<i>Tömösv. subvirescens</i> Lw.	U. S. A.	<i>Eutettix tenella</i> Baker	G. F. Knowlton und M. J. Janes, 1931
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Japan	Reisschädlinge: <i>Anconura producta</i> Mats. und (<i>Nilaparvata</i> ?) <i>Liburnia oryzae</i> Mats. (Delphac.)	T. Esaki und S. Hashimoto, 1932
<i>Tömösv. subvirescens</i> Lw. und „ <i>Pipunculus</i> “ sp.	U. S. A.	<i>Eutettix tenella</i> Baker	G. F. Knowlton, 1932
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	U. S. A.	„Grove leafhopper“, <i>Erythro-neura</i> (<i>Typhlocyba</i>) <i>comes</i> Say	G. F. Knowlton, 1933

Art	Beobachtungsort	Wirt	Autor
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Japan	„rice leafhopper“, <i>Nephotettix bipunctatus cincticeps</i> Uhl. (Jass.)	T. Esaki und S. Hashimoto, 1934
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Japan	<i>Nephotettix bipunctatus cincticeps</i> Uhl.	T. Esaki und S. Hashimoto, 1935
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Japan	<i>Nephotettix bipunctatus cincticeps</i> Uhler	T. Esaki und S. Hashimoto, 1936
<i>Tömösv. appendipes</i> Cress. <i>Tömösv. bidens</i> Cress. <i>Tömösv. similis</i> Hough. <i>Tömösv. subnitens</i> Cress. <i>Tömösv. subvirescens</i> Lw. <i>Tömösv. Sachtlebeni</i> Acz. <i>Eudor. (?) confraternus</i> Banks <i>Eudor. (?) dubius</i> Cresson <i>Eudor. (?) Loewi</i> Kertész <i>Dor. Horváthi</i> Kert.	U. S. A.	† <i>Eutettix tenella</i> Bak.	G. F. Knowlton, 1936
die vorigen 10 Arten	U. S. A.	† <i>Eutettix tenella</i> Baker	G. F. Knowlton, 1937
„ <i>Pipunculus</i> “ sp.	Japan	<i>Nephotettix bipunctatus cincticeps</i> Uhl. (Jass.)	T. Esaki und T. Sameshima, 1938
„ <i>Pip.</i> “ <i>columbianus</i> Kert. var. <i>tenellus</i> Hardy et Knowlt. und <i>Eudor. (?) confraternus</i> Banks, var. <i>melanis</i> Hardy et Knowlt.	U. S. A.	<i>Eutettix tenella</i> Baker	D. E. Hardy und G. F. Knowlton, 1939, 2
<i>Dorylas pannonicus</i> Beck.	Europa	<i>Stenocranus major</i> Kbm. (Fulg.) (durch H. J. Müller erzogen)	(brieflich) W. Hennig, 1940

Die bisher bekannt gewordenen Homopteren-Wirte gehören also den Familien Jassidae, Typhlocyidae, Delphacidae, Fulgoridae und Cercopidae an.

3. Morphologische Literatur über Ei, Larve und Puparien.

A. Das Ei.

Über die Morphologie des Eies rührt die einzige Angabe von H. Loew (1841) her, welcher im Kapitel „Über die inneren weiblichen Genitalien in der Ordnung der zweiflügeligen Insekten“ (pp. 61—126) schreibt (p. 78): „Die Form der Eikeime ist in den meisten Fällen wirklich eiförmig, zuweilen sehr lang, z. B. bei *Cordylura pubera*, Tab. IV. Fig. 6, und bei vielen Culicinen und den meisten Tipularien. Seltener ist sie rund, wie z. B. bei *Dioctria rufipes*, Tab. IV. Fig. 8, und *Thereua anilis*, Tab. IV. Fig. 2, bei *Pipunculus*, Tab. IV. Fig. 15 ist sie mehr flaschenförmig.“ Aufschrift der Tab. IV. Fig. 15. „Ei von *Pipunculus campestris* Latr.“ Dr. Willi Hennig, der so liebenswürdig war, mir eine Abschrift der betreffenden Stelle dieser mir nicht zugänglichen Arbeit zu verfertigen, fügt folgendes bei: „Es ist also klar, daß H. Loew die Lebensweise der Dorylaiden-Larve nicht gekannt hat, und daß er die Eier aus den weiblichen Geschlechtsorganen herauspräparierte.“

B. Larve und Puparien.

Boheman (1855) war der erste, der über die Larve und das Puparium einer Dorylaiden-Art (*Eudorylas fuscipes* Zett.), eine für sein Zeitalter auffallend eingehende Schilderung in schwedischer und lateinischer Sprache veröffentlichte. Die Beschreibung wiederholte F. Brauer (1883) in deutscher Sprache. Bereits Boheman erkannte die augenfälligsten Merkmale der Dorylaiden-Larven und Puparien, so z. B. „Stigmen (d. h. Hinterstigmen!) in eine querovale, vorn zweispitzige, hinten etwas erweiterte, leicht concave Chitinplatte (scutum supraanale) eingeschlossen. Die sogenannten Stigmenöffnungen in der Platte seitlich gelegen, rundlich. Vorderstigmen klein“, usw. Die Larve ist also amphineustisch. „Larva pupigera etwas kleiner, oval, beiderseits abgestutzt, glänzend, pechschwarz. Vorderstigma stärker als bei der Larve vortretend, am vorderen Pole jederseits ein kurzes Zäpfchen bildend.“ (F. Brauer, 1883).

Ich muß bemerken, daß das, was er über die Vorderstigmen des Pupariums schreibt, sich eigentlich auf die Prothoracalhörner der Puppe (De Meijere, 1900) bezieht, die nicht zu dem aus der Larvenhaut entstandenen Puparium gehören.

J. C. H. de Meijere (1900) gibt eine vorläufige Beschreibung der Sprengungsweise und des Pupariums von *Chalarus spurius* Fall. als Vergleichung im Laufe der Beschreibung von Larven und Puppen von *Musidora*: „rotbraun gefärbt, cylindrisch, glatt und an beiden Polen abgerundet. Es zeigt sich hier nun, daß sich

für das Auskriechen der Fliege am vorderen Pol 5 Stücke lösen: zunächst unterseits eine länglich-ovale Platte (A), welche die Mundöffnung und die beiden Prothoracalstigmen der Larve trägt; dann oberseits ein längliches Stück (B), welches durch eine trapezförmige Platte (C) von dem unteren Deckel getrennt erscheint. Zu beiden Seiten derselben findet sich dann noch je eine kleine Platte von unregelmäßiger Form (D_1 und D_2). Zwischen dem oberen Deckel und je einer der seitlichen Platten treten die kleinen Prothoracalhörner der Puppe nach außen.“

Das ist allerdings etwas ganz anderes als die Sprengungsweise der Schizophoren-Puparien. Noch in demselben Jahre gelang es Ott in Böhmen aus einem auf einem Ribes-Trieb gefundenen Puparium ein Exemplar der *Dorylomorpha xanthocera* Kow. zu züchten. „Am 7. April 1899 fand ich auf einem Ribes-Staudenzweige angeheftet, eine 4 mm lange, 2 mm breite, birnförmige Tönnchenpuppe“ ... „Die Puppe errgab am 27. April 1899 ein *Pip. xanthocerus* Kow. ♂.“ „Die lichtbraune, auf der ganzen Oberfläche schütter behaarte Puppenhülle, weist am Rücken 6 deutliche Längswulste auf, welche inmitten jedes Segmentes auf schwarzem Grundflecke je einen $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm langen, kräftigen Stachel von gleicher Farbe tragen. Die Stacheln sind mit quirlförmig angeordneten, abstehenden Borstenhaaren versehen und erscheinen an den betreffenden Stellen knotig.“ Dies stellt die erste Beschreibung des Pupariums einer *Dorylomorpha*-Art dar.

R. C. L. Perkins (1905) veröffentlicht in seiner ausgezeichneten Arbeit die Beschreibung einiger Arten und deren Puparien: „The larva of *Pipunculus* is an acephalous maggot“, welche sich durch Zusammenziehen und Ausstreckung ihres Körpers fortbewegt, bis sie einen geeigneten Platz für die Verpuppung auffindet.“ „The cuticle is corrugated or transversely furrowed, so that the true segmentation is with difficulty made out. The larva is amphipneustic, the anterior stigmata being small but distinct; the posterior spiracular area dark-coloured and very distinct, the spiracles or stigmatic scars (in der Regel mit 3, selten mit 4 Knospen) being placed anteriorly and closely approximated, and the processes or tubercles, made conspicuous by their pale colour, situated at the sides. The mouth is a simple opening at the anterior extremity and without definitely chitinized parts, but internally by dissection a pair of more or less triangular and pointed, dark, chitinized pieces may be obtained.“ „The anterior stigmata are placed a little behind the mouth opening. Larvae of about $\frac{1}{3}$ the size of full-grown individuals do not differ materially from the latter, but only in size and shape“ (Das stimmt mit den Beobachtungen Keilins und Thompsons überein, die fest-

stellten, daß die Dorylaiden-Larven nur 2 Entwicklungsstadien haben!) „The puparium is formed by the hardening of the larval cuticle, which becomes black, brown or red in colour. In some species its surface has a dense and regular coriaceous, granular or rugulose sculpture, most conspicuous in the case of *P. (Eudor.?) cinerascens* Perk. In some puparia there is no difficulty in distinguishing the anterior stigmata of the larva,“... „but in others I fail to see them“ „Further back on the dorsum there can be seen on each side a fine and minute process, apparently part of the puparium, in reality not so, but connected with the delicate cuticle of the enclosed pupa and merely perforating the puparium. When the fly emerges it frequently happens that one or other of these processes is dragged back through the hole in the puparium, but remains attached to the empty pellicle of the pupa.“

„The dark posterior stigmatic area is in many species deeply depressed, in others hardly at all, and bears one or more small tubercles on either side, in fact it bears much similarity to the same part in the larva. When the fly bursts from the puparium the latter appears to be always ruptured along the same lines, in all the species we have examined, viz: along the front and hind margin of the dorsal segment, which bears the anterior processes“ (das entspricht der durch de Meijere abgebildeten Platte B von *Chalarus spurius* Fall., zu welcher sich wahrscheinlich noch die dorsalen Seiten der Platten D_1 und D_2 gesellen, wie das aus der Lage der Prothoracalhörner der Puppe vermutet werden kann) „and along the hind margin of the ventral segment corresponding with this.“ (Diese wieder entsprechen den Platten A. und C., zu welchen sich noch die ventralen Seiten der Platten D_1 und D_2 gesellen.)

Er fand die Larven und Puparien von *Eudor. (?) cinerascens* Perk. entschieden anders gestaltet als diejenigen von anderen, welche auf Bäumen lebende Kleinzirpen infizieren, weil dieselben sich nicht im Boden, sondern frei auf Blättern verpuppen, und das Puparium „is very different from the subterranean ones, for instead of the minute anterior processes, are a pair of relatively enormous blunt ones, on the tip of each of which is a fine spinelike process.“ Wie de Meijere (1917) später mitteilt, entspricht nur der „fine spinelike process“ dem „Prothoracalstigma der Puppe.“

„Posteriorly the stigmatic area is large and deep, and instead of one or two minute tubercles on each side, there are three, the upper one being very large and conspicuous, the lowest one well separated from the upper two.“

Einige Jahre später beschrieb Hugh Scott (1908) das Pupa-

rium von *Eudorylas* (?) *melanostolus* Beck., welches er in einem Walde Englands auf faulendem Holze fand. Das 4 mm lange Puparium „is short and broad, very dark piceus, with the surface dull, finely and reticulately rugulose.“ .. „it has transverse furrows, more marked on the dorsal, scarcely at all on the ventral surface.“ Es ist besonders interessant, was er über die Sprengungsweise mitteilt und gleichzeitig abbildet: „the dorsal segment (fig. 1. d entspricht genau der durch de Meijere 1900 abgebildeten B.-Platte des Pupariums von *Chalarus spurius* Fall.) bearing the respiratory processes becoming detached from the rest of the puparium, and the ventral segment corresponding therewith also being loosened along its hind border. In the specimen in question this ventral portion has since separated into two curved plates; a small anterior piece (fig. 1. a. entspricht genau der Platte C. von de Meijere!) „which in bursting due to emergence of the fly remained attached to the abovementioned ventral segment, and this ventral segment (fig. 1 b.) itself.“ Das entspricht nach der Abbildung den Platten A + D₁ + D₂ von de Meijere. Was die Sprengungsweise anbelangt, befindet sich diese Art zwischen *Chalarus spurius* Fall. und den anderen Dorylainae-Arten, deren Puparien mit drei sich ablösenden Teilen (Platten) bis jetzt bekannt geworden sind.

„The posterior stigmatic apparatus (fig. 2.) consists of a black area with fairly smooth surface, with a deep impression near its lower edge, and a single blunt pale tubercle on either side.“ Also ähnlich dem Puparium von *Eudorylas* (?) *hylaesus* Perk.

D. Keilin und R. W. Thompson (1915) gaben die erste ausführliche Larvenbeschreibung, und sie stellten zum erstenmal die Entwicklungsgeschichte der Larve fest. Die untersuchten Larven waren diejenigen von *Chalarus spurius* Fall. und einem „*Pipunculus*“ sp. aus *Typhlocyba rosae* L., *T. hippocastani* J. Edw. und *T. Douglasi* J. Edw. Die wichtigsten Untersuchungsergebnisse sind folgende:

„La larve du Pipunculidae est du type des larves des Diptères cyclorhaphes. Mais, tandis que ces dernières passent généralement par trois phases larvaires, séparées par deux mues, nous n'avons trouvé jusqu'à présent, pour les larves des Pipunculides, que deux phases larvaires séparées par une seule mue.“ „La plus jeune larve que nous avons étudiée est inconstablement du stade I. Elle est petite (1 mm), allongée, transparent, ayant la bouche presque terminale; l'anus, franchement terminal, se trouve à l'extrémité postérieure d'une vésicule transparente qui termine le corps de la larve. L'organ sensitif antenno-maxillaire est à peine prononcé sous forme d'une saillie cuticulaire.“

„L'armature buccopharyngienne est ici réduite à sa pièce basilairé, peu chitinisée, transparente, avec les muscles dilatateurs du pharynx bien visibles. L'oesophage est assez long. La valvule oesophagienne a une forme typique; il n'y a pas de caecum digestif, l'intestin moyen et court et large; au niveau où il aboutit à l'intestin postérieur, il y a une paire de tubes de Malpighi. Le rectum transverse à la vésicule postérieure-anale et l'anüs s'ouvre à l'extrémité postérieure de cette vésicule.“

„Le système nerveux de la larve primaire et jeune est très développé. Les ganglions cérébroïdes et sousoesophagien remplissent complètement la cavité des segments abdominaux où ils se trouvent. La chaîne ventrale descend tout le long du corps de la larve, pour se terminer dans son dernier segment. Mais l'inégalité d'accroissement ultérieur de la larve et son système nerveux fait qu'une larve primaire âgée a un système nerveux réduit comme celui de toutes larves de Diptères cyclorhaphes.“

„La larve primaire jeune est apneustique et les trachées sont absolument invisibles. Les trachées apparaissent seulement plus tard et, vers la fin de ce stade, se remplissent de gaz de façon qu'elles deviennent bien visibles. Le système musculaire est extrêmement réduit. Quand la larve arrive à remplir la plus grande partie de la cavité abdominale, elle subit une mue et passe au deuxième et dernier stade larvaire. A ce stade, la larve acquiert tous les caractères d'une larve de Diptère cyclorhaphé du stade III. Elle est amphipneustique. La peau reste encore mince, les organes sensoriels sont sous forme de vésicules ombiliquées à leur sommet. La tête présente l'organe antennaire cylindrique et le palpe maxillaire bien développé. L'armature buccale est complète et plus fortement chitinisée; par le développement des lèvres supérieures et surtout inférieures, tout l'armature bucco-pharyngienne de ce stade se rapproche de celle des larves des Phorides, Platyépizides et Syrphides.“

„Les stigmates antérieurs prothoraciques sont saillants, bruns et surmontés de 4 à 5 papilles circulaires. Les stigmates postérieurs font saillie sur une plaque péristigmatique noire et fortement chitinisée, et chacune d'elles présente 3 fentes. On peut ajouter que le tissu adipeux est composé de cellules très vacuolisées et le plasma sanguin est très granuleux.“

„Quand la larve du Pipunculide est jeune, elle occupe une position quelconque dans la cavité coelomique abdominale de son hôte, et il est impossible de distinguer une Typhlocybe parasitée de celle qui ne l'est pas. A mesure que la larve grossit, elle déprime tous les organes de son hôte, distend son abdomen et prend une orientation déterminée, ainsi, la larve primaire mais grande,

quelque temps avant le mue, a presque toujours sa tête dirigée vers le thorax de l'hôte; la larve, après la mue, au stade II, a une orientation inverse, sa tête dirigée vers l'armature génitale de l'hôte et ses stigmates postérieurs s'ouvrent au niveau de la jonction de l'abdomen avec le thorax et côté dorsal. Il se produit probablement une version qui accompagne la mue. Les Typhlocybes parasitées par une larve âgée sont faciles à reconnaître, grâce à leur ventre gonflé; elles sont lourdes et faciles à prendre. La larve du Pipunculidae sort de son hôte quand il est encore vivant, en opérant une déchirure entre les deux segments abdominaux. Elle s'enfonce dans la terre et très lentement se transforme en puppe. Quelquefois, on trouve deux larves de Pipunculide dans le même hôte; dans ce cas, une seule arrive à se développer, l'autre meurt. Nous n'avons jamais vu les phagocytes de l'hôte s'attaquer aux larves de Pipunculidés."

„La ponte intracoelomique, la minceur de la cuticule larvaire, l'apneusticité et l'absence des trachées chez les larves jeunes, la présence d'une vésicule anale et enfin l'absence de kystes phagocytaires sont autant de caractères de convergence entre les larves Pipunculidés et celles de quelques Hyménoptères parasites (Braconides par exemple). — L'apneusticité, l'absence des trachées et le grand développement du système nerveux central, surtout de la chaîne ventrale, sont des caractères embryonnaires de tous les Diptères cyclorhaphes. — La réduction de l'appareil buccopharyngien du stade I est en rapport avec la ponte interne et la plasmo-phagie de la larve de longue durée. — On doit signaler la ressemblance de l'armature buccale de ces larves avec celles des Phorides et Platypézides."

Außer ihnen verdanken wir den größten Teil unserer Kenntnisse über die Morphologie der vollentwickelten Larven und Puparien den Forschungen von J. C. H. de Meijere (1917). Zuerst untersuchte er eine aus *Typhlocyba* sp. geschlüpfte Dorylaiden-Larve. „Die beiden Hinterstigmen liegen auf einem gemeinsamen, abgerundet dreieckigen Plättchen, je in der Nähe eines der Seitenecken. Das Plättchen ist tief schwarz, oben durch eine gebogene, unten durch eine fast gerade Linie begrenzt; die Stigmen bilden 2 hellbraune Fleckchen auf demselben, das eine zeigt 3, das andere 4 ovale, fast sitzende Knospen. Ein solches gemeinsames Stigmenplättchen scheint für die Pipunculiden charakteristisch zu sein," (siehe auch Boheman 1855, Perkins 1900, H. Scott 1908, seine Gestalt kann aber bei den verschiedenen Arten sehr verschieden sein).

„Die beiden Stigmen liegen immer weit auseinander und sind relativ klein, bei einigen Arten sind sie durch eine schmale Brücke

miteinander verbunden. Falls bei Syrphiden oder Musciden eine einzige Stigmenplatte am Hinterrande vorhanden ist, so berühren die beiden Stigmen oder ihre Träger einander unmittelbar, bei den Pipunculiden zeigt aber die Platte keine Spur einer Zweiteilung in der Medianlinie. Die Hinterstigmen gewöhnlich mit 3 Knospen“ (Perkins, 1905).

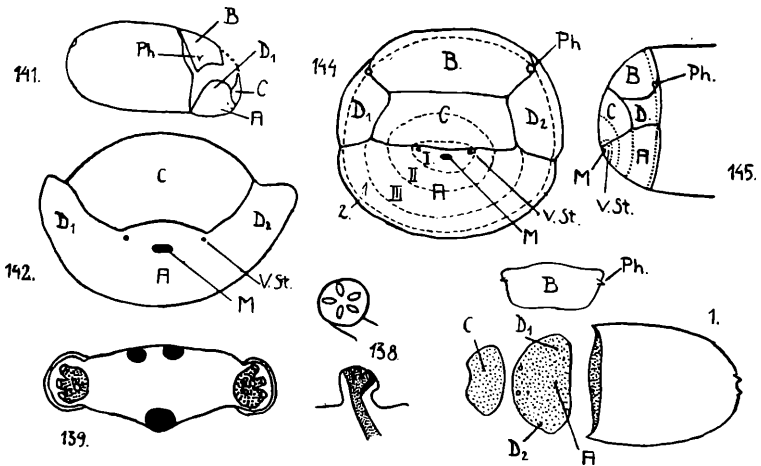
„Unter dem Stigmenplättchen liegt die Analöffnung. Die Vorderstigmen sind sehr klein, sie bilden kurze Zapfen, an deren oberem Ende man 5 festsetzende Knospen beobachtet. Sie sind von brauner Farbe. Die Körperhaut ist fast glatt“ ... „nur mit einem sehr feinen Netzwerk von Linien; sie ist farblos und überhaupt zart. Die Sinnespapillen zeigen sich als relativ große, etwas ovale Kreise mit stark lichtbrechendem Mittelpunkt. Ihr längster Durchmesser beträgt etwa 0.03 mm. — Das Schlundgerüst ist klein, bräunlich.“ „Jederseits am Kopfe finden sich der Fühler und das gewöhnlich als Maxillartaster gedeutete Sinnesorgan in unmittelbarer Berührung; der Fühler besteht nur aus einem kleinen rundlichen Gliede, welches etwas länger als breit ist. Das Vorderende des Kopfes oberhalb der Fühler ist mit farblosen, spitzen Wärschen besetzt.“

„Eine gleichfalls in Niederland in einer Jasside aufgefundene Pipunculiden-Larve gehörte offenbar einer anderen Art an. Die Vorrderstigmen zeigten auch bei ihr 5 ovale Knospen in einem Kreis angeordnet, die Hinterstigmenplatte war bedeutend schmaler, von gelber Farbe; an jeder Seite befand sich wieder ein Stigma; jedes derselben enthielt 3 fast sitzende Knospen. Die Platte zeigte am oberen Rande 2, am unteren 1 schwarzen Punkt, diesen entsprechen nach innen zu schwarze Chitinfortsätze. Der After war bei dieser Art als kurzer, gelappter Trichter ausgestülpt.“

„Von den Puparien interessierte mich im besonderen die Weise, wie sich dasselbe beim Ausschlüpfen der Fliege öffnet, weil ich gerade daraufhin auch andere Dipterenfamilien untersucht hatte. Gelegentlich dieser Untersuchungen (de Meijere 1900) gab ich auch einige Mitteilungen bezüglich *Chalarus* Walk. und sagte, daß sich hier am vorderen Pol 5 Stücke lösen. Über die Beziehungen dieser verschiedenen Platten zu den Segmenten habe ich damals nichts angegeben... Die Segmentgrenzen sind bei den Puparien der Pipunculiden im allgemeinen wenig deutlich, die bei Musciden, z. B. vorhandenen Wärschengürtel am Vorderrand derselben sind nicht vorhanden, und die Segmente sind in ihrer ganzen Oberfläche fast gleichartig beschaffen. Dazu kommt, daß sich öfters sekundäre Querlinien ausbilden, welche den als Segmentgrenzen zu deutenden feinen Linien täuschend ähnlich sind. Bei einigen Arten zeigen sich die Hinterleibssegmente durch je

zwei solche sekundäre vertiefte Linien in 3 fast gleichlange Teile zerlegt. Bei dem Zählen der Ringe, welche die abgeworfene Platte zusammenstellen, ist man deshalb, außer auf einige bestimmte An- hänge, z. B. der Vorderstigmen, auf die Lage der Sinnespapillen angewiesen, von denen jeder Ring eine Querreihe besitzt. Auch bei den Teilen des Pupariums sind diese bei starker Vergrößerung er- kennbar; sie sehen wie kleine Kreise aus, welche durch radienartig verlaufende Linien in Felderchen verteilt sind. Auch die Umgebung dieser Kreise, wie überhaupt die ganze Oberfläche dieser Platten, ist fein gefeldert, aber weniger regelmäßig, und es zeigen die Fel- derchen hier keine solche sternförmigen Anordnungen rings um einen Zentralpunkt. So gelang es mir, die Zusammenstellung der Platten von *Chalarus* festzustellen.“ (De Meijere, 1917, Fig. 114, *Chalarus*; Fig. 141, *Dorylas*; Hendel, 1928, Fig. 188, *Chalarus*; Fig. 189, „*Dorilas*“.)

„Eine vollständige Trennung, wie bei *Chalarus*, scheint bei *Pi- punculus* nicht vorzukommen.“ Wie Perkins (1905) bei den von ihm untersuchten Arten traf de Meijere (1917) dasselbe Ver- halten auch bei den Puparien europäischer Arten, d. h. beim



138. Vorderstigmen und 139. Hinterstigmen einer „*Pipunculus*“-Art. 141.—142. Puparium einer „*Pipunculus*“ Art. 144.—145. Puparium von *Chalarus spurius* Fall. 1. Puparium von *Eudorylas* (?) *melanostolus* Beck. — A, B, C, D₁ und D₂ = Platten des Pupariums. I, II, III = erstes, zweites und drittes Thoracalsegment, 1. und 2. = erstes und zweites Abdominalsegment der Larve. M = Mund, V. St. = Vorderstigmen der Larve. Ph = Prothoracalhörner der Puppe. 138—145. Nach de Meijere (1917, Taf. 11), 1. nach H. Scott (1908).

Schlüpfen der Fliege trennen sich nur 2 Platten ab, „eine dorsale trapezförmige, welche die Prothorakalhörner der Puppe trägt, und eine größere, fast halbkugelförmige ventrale; beide sind bisweilen unvollständig gelöst.“ „Es ergibt sich beim Vergleich mit *Chalarus*, daß die dorsale Platte mit dem Komplex $D_1 + B + D_2$ von letztgenannter Gattung identisch ist, womit auch die Stellung der Hörner übereinstimmt“ (letztere aber nicht genau!).

„Desgleichen ist die große gebogene Platte als den Platten $A + C$ von *Chalarus* homolog zu betrachten; zwischen diesen beobachtet man deutlich eine Trennungslinie, welche knapp über die Larvenvorderstigmata hinweg verläuft und als der Trennungslinie zwischen A und C homolog zu betrachten ist; nur scheint bei „*Pipunculus*“ (Dorylaidae) hier die Trennung meistens nicht vor sich zu gehen.“ Ausnahme: *Eudor. (?) melanostolus* Beck., auf deren Puparien beim Schlüpfen die Platten A und C sich loslösen (Hugh Scott, 1908).

Es muß aber bemerkt werden, daß bezüglich der seitlichen Platten (D_1 und D_2) sich zwischen den Abbildungen und den Worten de Meijeres ein Gegensatz befindet. Auf Fig. 141 und 142 schrieb er die Bezeichnung D_1 und D_2 auf den oberen, basalen Rand des ventralen Teils von $A + C$, was im Gegensatz zu dem oben Mitgeteilten steht. Nach den Abbildungen ist nur die zwischen B und C liegende Partie der zwischen den ventralen und dorsalen Platten des Dorylaiden-Pupariums verlaufenden Suturen analog mit denjenigen der *Chalarus*-Puparien, während von den beiderseits davon nach hinten verlaufenden Suturenpartien keine mit den bei *Chalarus*-Puparien beschriebenen Suturen ist, welche die Platten D_1 und D_2 dorsal und ventral begrenzen, sondern es befindet sich ungefähr zwischen diesen eine Sutura, als würde sie die Platten D_1 und D_2 in der Mitte in einen oberen und unteren Teil trennen.

Die Stelle des Durchbruchs der Prothorakalhörner der Puppe deutet auch darauf hin; denn während sie bei *Chalarus* noch auf zwischen D_1 und B , d. h. B und D_2 liegende Suturen fällt — an welcher Stelle diese Suturen durch die Grenzlinie zwischen dem 1. und 2. Abdominaltergit gekreuzt werden — fallen sie nach Fig. 141 und 143 auf den Dorylaidae-Puparien nicht auf den Rand der ventralen Sutura der Platte B , sondern bedeutend höher dorsalwärts.

Die Platten D_1 und D_2 fehlen vollkommen auf den Dorylaidae-Puparien. Dieselben sind wahrscheinlich im Laufe der Entwicklung kleiner geworden und verschwunden oder in zwei Teile zerfallen.

„Wenn man das hier beschriebene Verhalten mit dem von mir (de Meijere 1900) für andere Cyclorhaphen angegebenen Ver-

halten vergleicht, so findet man mit keiner derselben Übereinstimmung. Die Trennungslinie zwischen C und A bzw. D und A wäre als die horizontale Naht der Eumyiden zu betrachten, aber bei diesen liegen die Vorderstigmen (der Larve) dorsal, bei Pipunculiden ventral von derselben. Auch die verticalen Nähte entsprechen einander nicht, denn diese liegt bei Eumyiden im Anfangsteile des 1., bei Pipunculiden im Anfangsteile des 2. Abdominalringes. Bei Eumyiden befinden sich die Stigmenhörner hinter der abgeworfenen Platte am übrig bleibenden Teil des Pupariums, bei Pipunculiden an der abgeworfenen Platte.“ — „Ebensowenig findet sich indessen Übereinstimmung mit dem Verhalten der Syrphiden“ (siehe auch H e n d e l 1928). „Mit dem Verhalten der Phoriden und der Platypeziden... zeigt sich überhaupt keine nähere Übereinstimmung, so daß wir die Sprengungsweise der Pipunculiden als eine eigene zu betrachten haben.“

Der Vergleich der Durchbruchstellen der Prothoracalstigmen zwischen folgenden Familien ist sehr interessant:

Stratiomyidae und Platypezidae: kein Durchbruch; Phoridae und Lonchopteridae: Durchbruch im 2. Abdominalring; Dorylaidae: Durchbruch zwischen 1. und 2. Abdominalring; Syrphidae und Eumyidae: Durchbruch im 1. Abdominalring.

T. W. S u b r a m a n i a m (1922) veröffentlicht folgende Beschreibung über die Larve von *Dor. (?) annulifemur* Brunetti, welche er aus *Idiocerus*-Arten zog: „The full grown maggot (Pl. XVI. f. 1.—2.) is pale coloured and oval in shape, with the anterior extremity narrowed and blunt. It is 5 mm long and 3 mm across. The spiracle (Hinterstigmen!) shows as a small funnel-shaped black depression, a little away from the extreme posterior end, on the dorsal surface.“

A. V i m m e r (1926) beschreibt in tschechischer Sprache ausführlich das Puparium von *Dorylas pratorum* Fall., erhalten aus *Delphax striatella* L. Die beigegebene Abbildung zeigt, daß die Vorderstigmen auch bei dieser Art je 5 Knospen haben, was für die ganze Familie charakteristisch ist.

F. H e n d e l (1928), die oben mitgeteilten Angaben über Larven und Pupariummorphologie in ein System zusammenfassend, veröffentlicht sie in Form einer sehr brauchbaren Bestimmungstabelle.

Ganz unzugänglich ist mir E s a k i und H a s h i m o t o s (1934) Beschreibung in japanischer Sprache über die Larve von „*Pipunculus* sp.“, die in einem „rice leafhopper“ (*Nephotettix bipunctatus cincticeps* Uhl.) parasitiert.

H. H. P. S e v e r i n (1933) äußert sich nicht im mindesten über die Morphologie der Larve der in dem Text erwähnten *Tömös-várvella vagabunda* Knab, veröffentlicht aber auf Taf. 6 eine Reihe

von gut gelungenen Photographien (C, D, E), auch über Puparien (G) und Puppe (H). Wie aus der Abb. D zu ersehen ist, befindet sich der Kopf der erwachsenen Larve von *Tömösváryella* in der Nähe des Hinterleibsendes von *Eutettix tenellus* Bak. Das tief-schwarze Plättchen, auf dem sich die beiden Hinterstigmen befinden, ist auf dieser Abbildung deutlich sichtbar.

P. Sack (1935) faßt die vorgeführten Angaben in seiner Monographie etwas zu kurz zusammen.

L i t e r a t u r.

Dieses Literaturverzeichnis stellt die Ergänzung desjenigen dar, welches in meinen „Grundlagen einer Monographie der Dorylaiden (Doryl. Stud. VI.)“ in „Bernstein-Forschungen“ für die Systematik der Familie veröffentlicht wurde. Diese beiden zusammen stellen also die gesamte Dorylaiden-Literatur dar.

1841. Loew, H., Horae anatomicae. Beiträge zur genaueren anatomischen Kenntnis der Evertebraten. Abteilung I. Entomotomien. Posen (bei J. J. Heine).
1855. Boheman, C. H., Utvecklingen af *Pipunculus fuscipes*. Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. 11 (1854), 302—205, Stockholm.
1860. Schiner, J. R., Fauna Austriaca, Die Fliegen, I, 245.
1882. Mik, J., Zur Biologie von *Gonatopus pilosus* Thoms. (Hym.) Wien. Entomol. Zeit., 1, 215—221.
1883. Brauer, Die Zweiflügler des Kairerlichen Museums in Wien, 3, 32.
1889. (1) Giard, A., Sur une galle produite chez le *Typhlocyba rosae* L. par une larve d'Hyménoptère. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris 109, 79—82.
- (2) Giard, A., Sur la castration parasitaire des *Typhlocyba* par une larve d'Hyménoptère (*Aphelopus melaleucus* Dalm.) et par une larve de Diptère (*Ateleneura spuria* Meig.) Comptes Rend. Acad. Sci. Paris 109, 708—710.
- Tetens, H., Über Parasiten der Kleinzirpen und das in ihnen entdeckte parasitische Jugendstadium der Dipteren-Gattung *Chalarus*. Ent. Nachr. 15, 1—3.
1895. Ashmead, W. H., Notes on Cotton Insects found in Mississippi. Insect Life 7, 326.
1900. De Meijere, J. C. H., Über die Larve von *Lonchoptera*. Zoolog. Jahrb. (Syst.) 14, 87—132, Taf. 5.—7. Fig. 1.—46.
- Ott, *Pipunculus xanthocerus* Kow. Puppe, III. Zeit. Entom. 5, 25.
1901. Verrall, C. H. British Flies VIII. Platypezidae, Pipunculidae, and Syrphidae of Great Britain. London, 1—691.
1903. Jenkinson, F. J. H., *Verrallia aucta* and its host. Ent. Monthl. Mag. 39, 222—223.
- Perkins, R. C. L., The Leaf-Hopper of the Sugar-cane. Bull. Agric. Forestry Hawaii, No. I. 23—24.
1905. Perkins, R. C. L., Leaf-Hoppers and their natural enemies. Part IV. Pipunculidae. Bull. Exp. Sta. Hawaii, 1, 112—162, Plates V.—VII.
1907. Perkins, R. C. L., Parasites of Leaf-Hoppers. Report of the Work of the Experiment Station of the Hawaiian Sugar Planters Association. Div. Entom. Bull. No. 4, 59.

1908. Scott, Hugh, The pupae and adult stages of a fly new to Britain. Ent. Month. Mag., (2d ser.), London, 19, 9—11.
1915. *Hartung, W. J. und Severin, H. H. P., Natural Enemies of the Sugar Beet-Leafhopper in California, Month. Bull. State Comiss. Hortic. (Calif.) 4, 277—279. — R. A. E. 3 (1915), 357.
- Keilin, D. und Thompson, R. W., Sur le cycle évolutif des Pipunculides, parasites intracoelomique des Typhlocybes. Paris. C. R. Soc. Biologie 78, 9—12.
1916. *Muir, F. und Swezey, O. H., The cane-borer beetle in Hawaii and its control by natural enemies. Rep. Hawaiian Sugar Planters Assoc. Exper. Sta., Honolulu, Entom. Bull. No. 13, 1—102, 4 figg. — R. A. E. 5 (1917), 52—55.
1917. de Meijere, J. C. H., Beiträge zur Kenntnis der Dipteren-Larven und-Puppen. Zool. Jahrb., Syst., 40, 177—322, Taf. 4—14.
1919. *Pemberton, C. E., Leafhopper investigations on Hawaii. Hawaiian Planters' Rec., Honolulu, 194—221, 10 figs. — R. A. E. 8 (1920), 19—21.
- Williams, F. X., Some Observations on *Pipunculus* Flies which parasitize the Cane Leafhopper, at Pahala, Hawaii, Feb. 11. — Apr. 25, 1918. Proc. Hawaiian Ent. Soc., 1918, 4, 68—71.
1920. Stahl, C. F., Studies on the Life History and Habits of the Beet-Leafhopper (*Eutettix tenella* Baker). Journ. Agric. Res. 20, 245—252, Pl. 43.
1921. *Muir, F., The sugar cane leafhopper and its parasites in Hawaii. Hawaiian Planters' Rec., Honolulu 15, 108—123. — R. A. E. 9 (1921), 602—3.
1922. Subramaniam, T. V., Some natural enemies of mango leafhoppers (*Idiocerus* ssp.) in India. Bull. Ent. Res., London 12, 465, Plate XVI. f. 1.—6.
1924. *Severin, H. H. P., Natural enemies of beet leafhopper (*Eutettix tenella* Bak.). Journ. Econ. Entom. 17, 369—377. — R. A. E. 12 (1924), 398.
1926. Wimmer, A., O. larvách a Pupách Dipter. Sbornik entom. odd. Nár. Mus. Praze 4, 119—124, Figs 12.—15. (in tschechischer Sprache).
1928. Hendel, Fr., Zweiflügler oder Diptera, II, Dahl, Tierwelt Deutschlands, Allgem. Teil, Bd. 11. Jena 1928, 11—131.
1930. †Knowlton, G. F. and Bowen, M. F., Notes on parasites of the beet leafhopper. Proc. Utah Ac. Sci. 7, 75.
1931. *Knowlton, G. F. und Janes, M. J., Notes on some beneficial Utah Diptera. Proc. Utah Ac. Sci. 8, 147—148. — R. A. E. (Agric.) 19 (1931), 629.
1932. *Esaki, T. und Hashimoto, S., Record on the Leafhoppers injurious to the Rice Plant and their natural enemies, No. 3 (in japanischer Sprache). Public. Entom. Labor. Dept. Agric. Kyushu Imp. Univ., no. 3, 1—42, 10 figg. — R. A. E. 20 (1932), 380.
- *Knowlton, G. F., The beet leafhopper in Northern Utah. Bull. Utah. Agric. Exp. Sta., 234, 1—64, 16 figg. — R. A. E. 20 (1932), 470.
1933. *Knowlton, G. F., Notes on injurious Utah insects. Proc. Utah Ac. Sci. 10, 153, 159—162. — R. A. E. (Agric.) 21 (1933), 650.
- *Severin, H. H. P., Field Observations on the Beet-Leafhopper *Eutettix tenellus*, in California. Hilgardia, 7, 1933, 281—350, pls. 1—8.

1934. *Esaki, T. und Hashimoto, S., Report on the leafhoppers injurious to the rice plant and their natural enemies, No. 5 (for the year 1933) (in japanischer Sprache). Public. Entomol. Labor. Dept. Agric. Kyushu Imp. Univ., 1—40, 3 figg., 3 Plts. — R. A. E. 22 (1934), 375.
1935. *Esaki, T. und Hashimoto, S., Report on the leafhoppers injurious to the rice plant and their natural enemies, No. 6 (for the year 1934) (in japanischer Sprache). Public. Entomol. Labor. Dept. Agric. Kyushu Imp. Univ., 1—41, 1. pl., 2. figg. — R.A.E. 23 (1935), 264.
- Sack, P., in Lindner, E., Die Fliegen d. paläarkt. Region, Fam. 32. Dorylaidae, Liefg. 93. 1—53, Taf. 1—3.
1936. *Esaki, T. und Hashimoto, S., Report on the leafhoppers injurious to the rice plant and their natural enemies, No. 7 (for the year 1935) (in japanischer Sprache). Entom. Labor. Dept. Agric. Kyushu Imp. Univ., Fukuoka, 1—31, 5 plts., 1 fig. — R. A. E. 24, 1935, 465.
- Enderlein, G., Zweiflügler, Diptera, in P. Brohmer, P. Ehrmann und G. Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. VI. Teil 3. Insekten, 128—129.
- Knowlton, G. F., Pipunculidae. Proc. Utah Ac. Sci. 13, 245—247, Provo, Utah. — R. A. E. 25 (1937), 88.
1937. Knowlton, G. F., Biological Control of the Beet Leafhopper in Utah. Proc. Utah Ac. Sci. 14, 111—139, 7 figg. — R. A. E. (Agric.) 26 (1938), 127.
1938. *Esaki, T. und Sameshima, T., Report on the Leafhoppers injurious to the rice plant and their natural enemies, No. 9 (for the year 1937) (in japanischer Sprache). Dept. Agric. Kyushu Imp. Univ., Fukuoka, 1—36, 1 fig., 1 pl. — R. A. E. (Agric.) 26 (1938), 439.
1939. Hardy, D. E., und Knowlton, G. F., New and little known Utah Pipunculidae. Can. Entom. 71, 87—91.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Deutsche Entomologische Zeitschrift \(Berliner Entomologische Zeitschrift und Deutsche Entomologische Zeitschrift in Vereinigung\)](#)

Jahr/Year: 1943

Band/Volume: [1943](#)

Autor(en)/Author(s): Aczél Martin Ladislao

Artikel/Article: [Sammelreferat der bionomisch-ökologischen Literatur über Dorylaiden, ferner über die Morphologie der jüngeren Entwicklungsstadien \(Ei, Larve, Pupa\). Dorylaiden Studien VII. \(Dipt.\) 1-27](#)

