

der beiden Linien zwischen Ader 2 und 3 nach Kostalrand zu gewinkelt; Vflgl. 46,7—48,7, d = 48,0 mm.

c. mosoensis ssp. n.

- e) im ganzen hell wie *mosoensis*, an *taipeishanis* erinnernd durch die leichte bandartige Verdunklung der Zone zwischen der Postmediane und der submarginalen Linie im Vflgl., durch die etwas verlängerte Form und die geschwungene Postmediane im Hflgl. 1 Tier, Likiang, 20. VI., Vflgl. 47,2 mm

mosoensis tr. *taipeishanis*

- f) Zwei ♀♀ sind deutlich größer, Vflgl. dunkler (Sayal Brown), 51,8 und 56,2 mm, im Hflgl. die Linien der Querbinde kräftiger, Fangzeit 14. und 29. V. (Ist wohl das ♀ zur *forma angustifasciata*).

mosoensis forma *chocolatina* n.

- g) ♀, ohne das Rot des wahrscheinlich zugehörigen ♂. Randfeld des Vflgls. und Hflgls. etwa *Pinkish Buff* bis *Cinnamon Buff* und *Cinnamon* (29). Hflgl. etwas heller. Vflgl.-Querbinde in Flügelmitte 8,2 und 9,1 mm, nach Kosta nicht divergierend, innere oder äußere Linie etwas ausgeschwungen. Rest der dunklen Schattenlinien im Mittelfeld nahe der proximalen Linie. Hflgl. beide Querlinien deutlich und ziemlich eng stehend (5,2 und 6,7 mm in Mitte), im Randfeld Schatten der postdiskalen dunklen Linie. Zwei Tiere 9. und 12. VI., Vflgl.-Länge 50,1 und 52,3 mm; ist wohl ♀ zu *roseitincta*.

mosoensis forma *significata* n.

- IV) dc-Verhältnisse, Apex und Penisscheide wie bei III; Valve des ♂ am ähnlichsten der von *mosoensis curvilineata*. Fig. 17 (Vergl. auch Beiträge zur *Fauna sinica* V, p. 472, Fig. 81). ♂, Fühlerstamm fahlgrau, Distalrand des Vflgls. stark gerundet und Apex stark zurückgebogen, die dunkeln Querlinien proximal leicht ausgerundet, Vflgl. 30 mm und darunter. ♀, Vflgl. fahl holzigbraun, die 3 Querlinien matt und verloschen, Vflgl. 40 mm und darunter. Kwangtung.

cervina rotundala Mell.

Über den Parasitismus der Wassermilbenlarven an Luftinsekten.

Von Paul Münchberg, Trebisch (Grenzmark).

In der auf den ersten Blick kompliziert erscheinenden Entwicklung der Hydracarinien [vgl. Münchberg 1935 a (S. 28—31), in der sich vollständig die in Frage kommende Literatur

verarbeitet findet] unterscheidet man neben den 3 ruhenden Stadien (Apodermalstufen) — Ei (Schadonophanstadium), Nymphochrysalis (Nymphophanstadium), Teleiochrysalis (Teleiophanstadium) — 3 frei bewegliche Phasen, nämlich die Stufe der Larve, der Nymphe und die der Imago. Von diesen drei Stadien wird bei den meisten Wassermilben die Larvenphase parasitisch an allerlei Wassertieren, insbesondere an den Wasserinsekten nebst deren Larven oder aber an Luftinsekten mit amphibischer Entwicklung durchlaufen. Es ist hier nicht der Ort, etwa auf die im einzelnen bei den Hydracarinern ausgebildeten Verhältnisse einzugehen. Den Gegenstand dieser Veröffentlichung soll hauptsächlich die Ökologie der nach des Verfassers Untersuchungen an Luftinsekten (vor allen Dingen die Ordnungen der *Odonata* und *Nematocera*) schmarotzenden Wassermilbenlarven bilden.

Eine Infektion der Luftinsekten mit Wassermilbenlarven setzt voraus, daß erstere entweder ihre Entwicklung selbst im feuchten Element durchlaufen haben oder aber zumindest in einem innigen Kontakt mit demselben stehen. Von den Luftinsekten sind in ihrer Entwicklung auf das Wasser bei den Archipteren die *Amphibiotica* (*Ephemeroptera* *Plecoptera*, *Odonata*), die zu den *Neuroptera* gehörenden *Trichoptera* und von den *Diptera* hauptsächlich die Nematocerenfamilien der *Tendipedidae* (= *Chironomidae*), der *Culicidae* mit den Subfamilien der *Chaoborinae* (= *Corethrinae*), *Culicinae*, *Dixinae*, der *Simuliidae*, der *Psychodidae* und von den *Tipulidae* eine Reihe von semiaquatischen Arten angewiesen. An einem großen Teil dieser Insekten sind bereits die „Zeugen ihrer amphibischen Entwicklung“ beobachtet worden. Die Nematocerenfamilien der *Simuliidae* und *Psychodidae* scheinen wegen der ausgesprochenen reophilen Lebensweise ihrer Larven als Wirte der Hydracarinernlarven gänzlich auszuschneiden. Äußerst dürftig ist das Beobachtungsmaterial bei den *Trichoptera*. M. W. hat bei diesen überall häufigen Wasserinsekten erst an drei Arten Musselius (1914*) die Larven von *Diplodontus despiciens* (O. F. Müll.) beobachtet. Ob die Hydracarinernlarven an den Köcherfliegen nur äußerst selten auftreten oder ihnen an diesen Wirten bisher keine Beachtung geschenkt worden ist, muß einstweilen noch dahin gestellt bleiben. Ebenso sind noch keine Wassermilbenlarven an den Eintagsfliegen beobachtet worden. Ob bei diesen Insekten mit der Subimago wirklich Hydracarinernlarven das Wasser verlassen, die aber dann durch die nochmalige Häutung zugrunde gehen, ist wohl vorstellbar, be-

darf jedoch der genauen Klärung durch Beobachtung und Experiment.¹⁾

Am genauesten sind zur Zeit die Verhältnisse bei den in der Alten Welt an Libellen schmarotzenden Hydracarinaenlarven geklärt (vergl. Münchberg 1935 a). Die an diesen Insekten parasitierenden Wassermilbenlarven werden in Europa von den Genera *Arrenurus* Dug. und *Georgella* Koen. gestellt. Von der ersteren Gattung sind aber nur die Larven der meisten Arten des gleichnamigen Subgenus auf die Odonaten bei ihrer Wirtswahl angewiesen. Eine libellenparasitische Larvenphase ist für die Arten *Arrenurus abbreviator* Berlese, *affinis* Koen., *batillifer* Koen., *bicuspidator* Berlese, *bruzelii* Koen., *claviger* Koen., *compactus* Piers., *crenatus* Koen., *cuspidifer* Piers., *cuspidator* (O. F. Müll.), *furciger* Viets, *kjerrmani* Neum., *leuckarti* Piers., *maculator* (O. F. Müll.), *neumani* Piers., *nielsenii* Münchbg. (1935 b), *ornatus*, *papillator* (O. F. Müll.), *pustulator* (O. F. Müll.), *radiatus* Piers., *robustus* Koen., *tricuspidator* (O. F. Müll.), *tetracyphus* Piers. und *virens* Neum. (= *crassipetiolatus* Koen.) nachgewiesen. Unter diesen Arten nehmen die beiden Spezies *A. papillator* und *robustus* eine Ausnahmestellung ein. Die Larven ersterer Art haben sich entwicklungsökologisch und -phänologisch den Hochsommerlibellen (*Sympetrum*- und *Lestes* spec.) angepaßt und weisen im Anheftungsmodus je nach der Wirtsart erhebliche Verschiedenheiten auf. Sie sitzen bei den Libellen *Sympetrum meridionale* Selys und *fonscolombeii* Selys hauptsächlich an den unteren basalen Flügeladern (Subcosta, Radius, Mediana, Cubitus, Analader). Gegenwärtig ist der Parasitismus der *A. papillator*-

¹⁾ Die sich näher mit den Plecopteren (Perliden), Ephemeropteren, Trichopteren und gewissen Nematocerenfamilien (z. B. Psychodiden, Simuliiden) beschäftigenden Faunisten sollten in Zukunft ein Augenmerk auf die an diesen Insekten schmarotzenden Milbenlarven richten. Der Schreiber dieser Zeilen ist immer gern bereit, die Bearbeitung des ihm übermittelten Materials zu übernehmen. Allerdings müßte ihm das Parasitenmaterial in züchtbarem Zustande übersandt werden, da bei dem jetzigen Stande der Systematik der Hydracarinaenlarven nur die Aufzucht befriedigende Resultate zeitigt und mit konserviertem Material wenig anzufangen ist. Die vermilbten Insekten müßten zu diesem Zwecke in geräumigen Glasröhren, die zwecks Schaffung einer feuchten Atmosphäre einen schwach angefeuchteten Wattebusch befestigt enthalten, lebend als Warenprobe („Muster ohne Wert“) an den Verfasser abgesandt werden. Um bei den genannten Insektengruppen amphibischer Herkunft über die Ektoparasiten irgendwelche Anhaltspunkte zu erlangen, sind noch sehr viele Beobachtungen nötig, die unmöglich von einem einzelnen Forscher bewältigt werden könnten. Sollten durch diese Zeilen einige Forscher angeregt werden, bei ihren Studien auf die Schmarotzer zu achten und den Verfasser mit Lebendmaterial zu beliefern, so wäre allein schon dadurch durch diese Veröffentlichung der Wissenschaft gedient.

Larven für 7 *Sympetrum*- (*meridionale*, *fonscolombei*, *vulgatum* L., *danae* Sulz., *sanguineum* Müll., *striolatum* Charp., *flaveolum* L.) und 4 *Lestes*- (*barbarus* Fbr., *sponsa* Hansem., *dryas* Kirby, *macrostigma* Eversm.) Arten erwiesen. *A. papillator* in der Alten Welt entspricht *A. planus* Marsh. in U.S.A. (vgl. Münchberg 1937 a). Die Larven dieser beiden vikariierenden Arten lösen sich von den Wirten als regelrechte Nymphochrysalen und haben wohl in natura kürzere oder längere Trockenzeiten zu überstehen, was aber ganz offensichtlich die Ausreifung der Nymphe begünstigt (vgl. Münchberg 1935 a + 1937 a). Die Larven der zweiten europäischen Kardinalart, nämlich *A. robustus*, haben sich als Wirte auf die Frühjahrsanisopteren (*Cordulia aenea* L., *Libellula quadrimaculata* L., *Somatochlora metallica* v. d. Lind., *Leucorrhinia rubicunda* L., *Orthetrum cancellatum* L., *Aeschna isosceles* Müll., *Brachytreron hafniense* Ev. u. a.) spezialisiert. Was die übrigen 22 *Arrenurus* s. str.-Arten betrifft, so schmarotzen ihre Larven ausschließlich an den Zygoptera und legen eine besondere Vorliebe für irgendeine Wirtsart nicht an den Tag, sondern bevorzugen je nach den biotopischen Bedingtheiten und biologischen Zufälligkeiten bald diese oder jene Wirtsspecies.

Für eine Reihe von *Arrenurus* s. str.-Arten ist erwiesen, daß ein Libellenparasitismus ihrer Larven nicht in Frage kommt. So schmarotzen beispielsweise die sechsfüßigen Stadien von *A. crassicaudatus* Kram. nach meinen Feststellungen (1935 c + 1937 b) an Vertretern der Nematocerenfamilien der *Tendipedidae* und *Culicidae*. An anderer Stelle habe ich es wahrscheinlich gemacht, daß bei den Arten *A. albator* (O. F. Müll.), *latus* Barrois et Moniez, *fimbriatus* Koen. ähnliche Verhältnisse ausgebildet sein mögen, was indes allerdings zu beweisen bleibt. Ebenso ist bei der Art *A. nobilis* Neum., die für das Sublitoral der eutrophen Seen charakteristisch ist, ein Libellenparasitismus der Larven gänzlich ausgeschlossen. Daß sich dies von vornherein ohne jegliches Risiko noch bei manch anderer Art behaupten läßt, dafür bildet der im hohen Norden verbreitete *A. subarcticus* Lundbl. das Beispiel. Zur Zeit bedürfen bei den aus Deutschland bekannt gewordenen Arten des Subgenus *Arrenurus* s. sstr. (vergl. Koenike 1909, Viets 1929) die larvenbiologischen Verhältnisse bei *A. falciger* Viets, *turgidus* Koen., *berolinensis* Protz und *interruptus* Viets einer Klärung. „Sie scheinen nur eine lokale Verbreitung zu besitzen. Bei ihnen ist vielleicht noch Odonatenparasitismus ihrer Larven nachzuweisen“ (1935 a, S. 100). Die Zahl der aus Europa bekannt gewordenen *Petiolurus*-Arten mit unbekannter Larvenbiologie ist erheblich größer. Bei ihnen sind sicherlich bei einer Reihe von Spezies die Larven ebenfalls auf Libellen als Wirte

angewiesen. Wenn wir aber auch von ihnen hier absehen, so ist bei der Untergattung *Arrenurus* mit 24 Species bereits für die überwiegende Mehrzahl eine libellenparasitische Larvenphase nachgewiesen.

Die *Georgella*-Larven als Libellenparasiten sind mir nur aus Ungarn und Österreich bekannt geworden. Ich beziehe sie auf Grund der Nymphenmorphologie (1936 a, S. 113) auf die Art *G. helvetica* (Haller). Von dem Genus *Georgella* sind in Europa (1935 a, S. 95) mehrere Spezies verbreitet. Ob sie ebenfalls an Odonaten parasitieren, ist noch unentschieden.

Was bei den *Arrenuri* die Subgenera *Megaluracarus* Viets, *Truncaturus* S. Thor. und *Micruracarus* Viets betrifft, so scheinen bei ihnen die Larven bei ihrer Wirtswahl hauptsächlich auf Mücken angewiesen zu sein. So sind von mir die Larven von *A. (Me.) caudatus* (de Geer), *globator* (O. F. Müll.), *A. (Mi.) bifidicodulus* Piers., *sinuator* (O. F. Müll.), *pugionifer* Koen., *A. (T.) truncatellus* (O. F. Müll.), *stecki* Koen., *knauthi* Koen. und *nodosus* Koen. hauptsächlich an diversen *Culices* angetroffen worden (vgl. Münchberg 1936 b + 1937 b). Die Larven von *A. (Me.) caudatus* und *A. (Mi.) sinuator* wurden bereits bei den Untersuchungen im Gebiet der Plöner Seen (1935 c) von mir an Chironomiden (*Tanyptus punctipennis* F. u. *vilipennis* Kff.) angetroffen, was veranschaulicht, daß bei ihnen von einer engen Spezialisierung nicht die Rede sein kann. Mit *A. crassicaudatus* sind zur Zeit 11 *Arrenurus* spec. bekannt, deren Larven besonders an Stechmücken parasitieren. Andererseits scheiden bei den Subgenera *Megaluracarus*, *Micruracarus* und *Truncaturus*, die hauptsächlich die an diversen *Culices* schmarotzenden Larven stellen, eine ganze Reihe von Arten wegen ihrer Verbreitungsökologie von vornherein aus. So kommen von den 14 *Megalurari*, die Viets (1929) für Mitteleuropa aufführt, die Spezies *A. (Me.) coronator* S. Thor, *mediorotundatus* S. Thor, *adnatus* Koen. und *cylindratus* Piers. für einen Stechmücken-Parasitismus nicht in Frage. *A. coronator* und *adnatus* sind exklusive Seeformen, von denen erstere zu den Tiefenhydracarininen gehört (vgl. Viets 1930*). *A. mediorotundatus* und *cylindratus* gehören zu den Hydracarininen, die in kühlen Quellen, Quellteichen und Bächen zu Hause sind (Viets 1923). Von der Untergattung *Truncaturus* sind z. B. die Arten *fontinalis* Viets und *haplurus* Viets Bewohner kalter Quellen. Bei ihnen erscheint ein Parasitismus ihrer Larven an Luftinsekten gänzlich ausgeschlossen. „Unser Wissen von den larvenbiologischen Gepflogenheiten bei der Untergattung *Micruracarus* ist ebenfalls äußerst dürftig“ (1936 b, S. 567). Die Art *A. (Mi.) forficatus* Neum. ist gar keine seltene Erscheinung im Litoral der norddeutschen Seen, die gleich *A. nobi-*

lis, falls ihre Larven an Mücken schmarotzen sollten, von dem Verfasser bei seinen Studien der Nematoceren-schmarotzer an den Plöner Seen irgendwie (1935 c) erfaßt worden wären. Immerhin bleibt bei den *Micruracari* bei einer Reihe von Arten der Mückenparasitismus vermutlich nachzuweisen. Auf Grund der neueren Literatur kann als feststehend betrachtet werden, daß die *Arrenurus*-Larven bei ihrer Wirtswahl keineswegs etwa ausschließlich auf Luftinsekten angewiesen sind. So hat Motas (1928*) bei Lyon Larven einer *Hydrophilus* spec. mit zahlreichen *Arrenurus*-Larven behaftet erbeutet. Uchida (1932*) erwähnt ebenfalls *Arrenurus*-Larven von *Hydrophilus*-Larven. Soar und Williamson (1925*) bilden auf Taf. 3 in Fig. 9 einen jungen Fisch mit 2 *Arrenurus*-Larven ab. Damit ist bereits durch Beobachtung belegt, daß die Larven gewisser *Arrenurus* spec. direkt im feuchten Element ihre parasitische Phase an gewissen Wirten zu durchlaufen vermögen. Ebenso kann als erwiesen gelten, daß die Larven wohl sämtlicher *Arrenurus*-Arten eine parasitäre Larvenphase besitzen. Die meisten Spezies sind dabei auf gewisse Luftinsekten angewiesen. Von den *Arrenuri* in engerem Sinne werden hauptsächlich die Odonaten bedacht, während wiederum die Larven der meisten Arten der übrigen drei Subgenera (*Megaluracarus*, *Micruracarus* und *Truncaturus*) sich ausschließlich auf die Nematocerenfamilien der *Tendipedidae* und *Culicidae* spezialisiert zu haben scheinen. Was bei der Subfamilie der *Arrenurinae* Wolcott die Genera *Rhinophoracarus* Viets, *Mundamella* Viets, *Wuria* Viets, *Africasia* Viets, *Dadayella* Koen. und *Thoracophoracarus* anbelangt, so sind ihre Fortpflanzungs- und Entwicklungsverhältnisse gänzlich in Dunkelheit gehüllt.

Außer den *Arrenuri* unternehmen noch die Larven der Arten einiger anderer Wassermilben-Gattungen an Luftinsekten einen Ausflug in den anderen Lebensraum. So schmarotzen nach meinen Beobachtungen (1935 c, S. 737) die Larven von *Hygrobates longipalpis* (Hermann) an Mücken (z. B. *Chironomus bathophilus* K., *Ch. cingulatus* Mg. (*angustiforceps*), *Ch. intermedius* St., *Corethra cristallina* Deg.). Damit kennen wir von den 7 Arten, die Koenike (1909) und Viets (1929) von Deutschland bzw. Mitteleuropa angeben, die larvenbiologischen Verhältnisse einer einzigen Spezies. Allerdings sind die übrigen 6 *Hygrobates* spec. Bewohner fließender Gewässer, was allein die Tatsache erklärt, daß wir bei ihnen nicht über Vermutungen betreffs ihrer Larvenbiologie hinauskommen.

Der Parasitismus der Larven von *Diplodontus despiciens* (O. F. Müll.) ist vor allem durch die Untersuchungen von Wesenberg-Lund (1918, S. 23—25) und Lundblad (1927) eingehend geklärt worden. Wohl finden wir schon bei Piersig

(1900, S. 39) die Angabe, daß die Larven dieser Wassermilbe an „Mücken“ schmarotzen. Wesenberg-Lund hat hauptsächlich die Larven von *Diplodontus despiciens* schmarotzend an der pelagischen Mücke *Corethra plumicornis* beobachtet. Daß aber bei dieser Hydracarine der Wirtsbereich ihrer Larven ein sehr großer ist, erhellt der Umstand, daß Musselius (1914*) sie an drei Trichopterenpezies beobachtet hat. Von mir (1935 c) sind die *Diplodontus*-Larven an den Mücken *Corethra cristallina*, *Tanypus (Prothentes) punctipennis*, *Trichotanypus signatus* Zett., *Tanypus vilipennis*, *Chironomus cingulatus*, *Ch. intermedius* und *Johannsenomyia inermis* Kieff. beobachtet worden. Nach meinen mehrjährigen Beobachtungen im Osten des Reiches möchte ich als den Hauptwirt der *Diplodontus*-Larven die Mücke *Corethra cristallina* bezeichnen. In der älteren Literatur (genau zitiert 1935 c, S. 721/22) werden die an den Stechmückengenera *Culex* und *Anopheles* beobachteten Hydracarinienlarven meist auf *Diplodontus* bezogen. Nach Motas (1928*, S. 11) hat de Geer (177*, S. 120) mit *Trombidium culicis* die Larven von *D. despiciens* beschrieben. Schon an anderer Stelle habe ich (1936 b, S. 721) darauf hingewiesen, daß man mit gleichem Recht den de Geer'schen Namen auch auf irgendeine *Thyas*-Larve beziehen kann. Wenn auch mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß die Larven von *D. despiciens* und von einigen *Thyas*-Arten je nach den biotopischen Bedingungen in der Lage sind, ihre parasitische Phase auch an Stechmücken zurückzulegen, so muß andererseits wieder mit Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß dies bis heute noch nicht durch Beobachtung verbürgt ist. Schon eingangs ist des breiteren dargelegt worden, daß von mir (1936 b + 1937 b) an Stechmücken bisher ausschließlich die Larven mehrerer Arten der Untergattungen *Megaluracarus*, *Micruracarus* und *Truncaturus* angetroffen worden sind. Nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft muß der Name *Trombidium culicis* von de Geer gleich *Tr. libellulae* auf die *Arrenurus*-Larven bezogen werden. Dadurch wird nichts an der Tatsache geändert, daß der Parasitismus der *Diplodontus*-Larven an *Culices* durchaus im Bereich der Möglichkeiten liegt. In der älteren Literatur findet sich vielfach neben dem Genus *Diplodontus* die Gattung *Hydryphantes* (= *Hydrodroma*) mit einem Mückenparasitismus der Larven aufgeführt. Noch Lundblad (1927*) erwähnt neben *Diplodontus* die Gattung *Hydryphantes*, deren Larven an Culiciden schmarotzen sollen. Ist es nicht merkwürdig, daß bisher in keinem Falle, in dem durch Aufzucht die artliche Zugehörigkeit der an diversen Nematoceren schmarotzenden Hydracarinienlarven ermittelt worden ist, dieselben irgendeiner der weit verbreiteten *Hydryphantes* spec. an-

gehört haben? Ich schließe mich daher voll und ganz Viets (1931**) an, der schreibt: „Wir wissen zur Zeit nicht sicher, wo die *Hydryphantes*-Larven schmarotzen, und die bisherigen Angaben widersprechen einander durchaus (vgl. Wesenberg-Lund 1918, S. 22 „as this moment it is quite impossible to reconcile the indications of Piersig and Soar with those of Thon“). Bis auf weiteres ist also die Angabe, die *Hydryphantes*-Larven schmarotzen an Mücken (vgl. Piersig 1900*, Lundblad 1927*) zu streichen.

Interessant ist, daß bei den Wassermilben ihr ausschließliches Vorkommen in der Seentiefe keineswegs den Parasitismus an irgendwelchen Luftinsekten ausschließt. Dies veranschaulicht schön die Tiefenhydracarine *Huitfeldtia rectipes* S. Thor, die im Verein mit *Piona paucipora* (vgl. 1935 c, S. 730/31) zu den interessantesten Seemilben gehört. *Huitfeldtia* faßt man als ein Relikt der nordeuropäischen Kaltwasserfauna auf, das in seinem Vorkommen in Norddeutschland ausschließlich auf die Seentiefe beschränkt ist. Merkwürdig und interessant ist und bleibt aber, daß ausgerechnet die Larven dieser Tiefenform ihre parasitische Phase an Luftinsekten absolvieren! Ich beobachtete ihre sechsfüßigen Jugendstadien vor allem an der Mücke *Chironomus Liebeli-bathophilus* K., dann aber auch vereinzelt an einer *Allochironomus* spec., an *Chironomus intermedius* und *Pseudochironomus prasinatus* Stg. (= *Proriethia ploenensis*). An anderer Stelle (1935 c, S. 731) habe ich schon ausgeführt, daß der Parasitismus der Larven dieser Tiefenmilbe durchaus nicht gegen die Reliktenhypothese spricht. Die passive Verschleppung der Jugendstadien durch diese Mücken, die als Larven selbst auf den Tiefenschlamm angewiesen sind, ist tatsächlich bedeutungslos. „Die Larven kehren, falls sie nicht mit dem Wirt zugrundegehen, mit dem Mückenlaich in die Seentiefe zurück.“ In der Gegenwart ist eine Verbreitung von *Huitfeldtia* durch *Ch. Liebeli-bathophilus* oder andere Chironomiden wohl auch schwerlich nachweisbar; denn die ihnen zugesagenden Lebensräume der Seentiefe sind längst besiedelt und somit eine Neubesiedlung ausgeschlossen. *Huitfeldtia rectipes* kann trotz des Larvenparasitismus in vorgeschichtlicher Zeit in den norddeutschen Seen stationär geworden, also in Reliktenkolonien zurückgelassen sein. Natürlich wird man die gleichen Annahmen für den Wirt *Ch. Liebeli-bathophilus* machen müssen. Interessant wäre zu wissen, ob sich die Verbreitungsareale von Wirt und Parasit decken. Andererseits ist auch denk- und nicht widerlegbar, daß die Larven, falls der Parasitismus der Larven an den Mücken nicht eine sekundär erworbene Erscheinung ist, in früheren Erdperioden auf einen anderen Wirt, der inzwischen ausgestorben ist, angewiesen waren.“ Höchst-

wahrscheinlich besteigen die Larven die Mückenpuppen während ihres Auftriebes aus der Tiefe, also nur wenige Augenblicke vor dem Schlüpfen der Wirtsimagines.

An den sich in unseren Seen entwickelnden Zuckmücken sind den Sommer über auch nicht selten *Piona*-Larven zu beobachten. Durch die Untersuchungen von Léger und Motas (1928**, S. 8—18; Motas 1928*, S. 99—109) ist erwiesen, daß die Larven von *Piona disparilis* Koen. an Chironomiden (*Cricotopus biformis* Edw.) schmarotzen. Bei meinen im Gebiet der Plöner Seen ausgeführten Studien (1935 c) beobachtete ich *Piona*-Larven besonders an *Chironomus plumosus* L., dann an *Ch. cingulatus*, *Trichotanytus signatus*, *Tr. choreus* Mg. und an den winzigen Mücken *Tanytarsus macroscandalum* Kff. und *T. arduennensis* Gtgh. Leider gelang mir nicht ihre Aufzucht, so daß ich sie nur auf Grund des durch den Parasitismus mehr oder weniger deformierten Materials kurz beschreiben und abbilden konnte. Bei den im Sommer 1935 (vgl. 1935 d) an einigen grenz- und neumärkischen Seen ausgeführten Untersuchungen über die an Chironomiden parasitierenden Hydracarinlarven fielen mir wieder *Piona*-Larven auf, die sich auf Grund ihrer Aufzucht im Aquarium als zu *Piona conglobata* C. L. Koch gehörig herausstellten. Ich bemerkte diese Larven an den Mücken *Glyptotendipes glaucus* Mg. und besonders *Ch. plumosus*. Andererseits kennen wir bereits aus den Untersuchungen im Plöner Gebiet als Wirt der *P. conglobata*-Larven *Ablabesmyia monilis* (L.). Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft kommen von den *Pioninae* viele Arten für einen Parasitismus an Luftinsekten gänzlich in Wegfall. So gilt z. B. als erwiesen, daß bei *P. (P.) nodata* (O. F. Müll.) [= *fuscata* (Herm.)] und *P. (Dispersiona) clavicornis* (O. F. Müll.) die Larven gar nicht schmarotzen. Nach Lundblad (1927*, S. 473) besteht überhaupt bei den *Pioninae* die Tendenz zur Aufgabe des Parasitismus. Nach ihm soll auch für die Larven von *Piona rotunda* (Kramer) die parasitäre Larvenphase wegfallen. Letztere erwähnt er überhaupt neben *P. conglobata*, *carnea* C. L. Koch, *coccinea* C. L. Koch (= *longicornis*) und *longipalpis* (Krend.). Fiel uns schon bei *Huitfeldtia rectipes* auf, daß bei einer Hydracarine trotz extremer Verbreitung der Imago durchaus ein Parasitismus ihrer Larven an Luftinsekten ausgebildet sein kann, so ist ebenso lehrreich der Umstand, daß von den zwei zu dem Subgenus *Dispersiona* gehörenden Arten *clavicornis* und *conglobata* bei ersterer die parasitische Phase nicht ausgebildet, bei letzterer aber an Luftinsekten durchlaufen wird. Dies veranschaulicht schön die Tatsache, daß betreffs der Larvenbiologie innerhalb einer Untergattung bei den Hydracarinien schon erhebliche Unterschiede bestehen können.

Bei einer Reihe von *Piona* spec. scheint die Schmarotzerstufe an ihren jeweiligen Wirten im feuchten Element durchlaufen zu werden. Nach den Untersuchungen von T. Uchida (1932**, S. 158) schmarotzen im Wasser an Insekten resp. deren Puppenstadien (bes. *Chironomus*-Puppen) die Larven von *P. carnea* und *obturbans* (Piers.) gleich denen von *Acercus ornatus* C. L. Koch. „Über die Lebensweise der Larven der meisten Arten wissen wir nichts. Um sich über sie bei den artenreichen Genus *Piona* ein abschließendes Urteil bilden zu können, sind noch recht viele Beobachtungen nötig“ (Münchenberg 1935 d, S. 5.).

Hauptsächlich bei der Wirtswahl auf Luftinsekten scheinen die Larven der *Thyasinae* angewiesen zu sein. Sie bevorzugen nach meinen Feststellungen als Wirte gewisse Tipuliden und ganz besonders von diesen Nematoceren die semiaquatiscen Arten. Im Gebiet der Plöner Seen erbeutete ich an einem Moortümpel mit den Larven einer *Thyas* spec., die ich (1935 c, S. 741) auf Grund der Nymphenmorphologie auf die Art *pachystoma* Koen. bezogen habe, diverse Tipuliden. Als Wirte wurden von mir festgestellt *Tipula luna* Westh., *T. fascipennis* Mg., *T. maxima* Póda, *T. marginalis* Mg., *T. unca* Wiedem., *T. lateralis* Mg., *Eutonia barbipes* Mg., *Limnophila lucorum* Mg., *Dicranomyia* spec. und *Liriope* (*Ptychoptera*) *contaminata* Mg. Ich erbeutete sogar einige Male diese Parasiten an Fliegen, nämlich an einer Chloropide (*Oscinis pumilionis* Bjerk = *tæniopus* Mg.) und an einer Empidide (*Tachydromia pallidiventris* Mg.). Inzwischen ist von mir der Parasitismus der Thyasinenlarven an Tipuliden auch für *Thyopsis cancellata* (Protz) festgestellt worden (vgl. 1936 c). Ihre Larven wurden von mir angetroffen an *Tipula nigra* L., *Poecilostola pictipennis* Mg., *Parapterychia paludosa* Mg., *Liriope contaminata*, *Helius longirostris* Wiedem., *Dicranomyia modesta* Wiedem., *Dicranota modesta* Wiedem., *Molophilus bifilatus* Verr., *Gonomyia* spec., *Dicranota bimaculata* Schum., *Ormosia* spec., *Limnobia inusta* Mg. (= *macrostigma* Schum.), *Ephelia marmorata* Mg., *Erioptera* spec., *Limnophila sepium* Verr., *L. discicollis* Mg. und *Dictenidia bimaculata* L. Dieser Wirtsbereich ist wahrlich nicht als eng zu bezeichnen! Die Larven von *Thyasides dentata* (S. Thor) sind von Lundblad (1927*, S. 353—356) an einer Culicidie (*Aedes lutescens* Fbr.) beobachtet worden. Nach dem gleichen Forscher sollen auch die Larven von *Thyas barbiger*a Viets wahrscheinlich an Culiciden parasitieren. Andererseits hat schon Barnes (1924*, S. 135—37) an *Tipula paludosa* Wassermilbenlarven festgestellt, die C. D. Soar als zu einer *Thyas* spec. (wahrscheinlich *longirostris* Piers.) gehörig identifiziert hat. Aus seinen und meinen Fest-

stellungen geht einwandfrei hervor, daß bei gewissen Tipuliden die Schmarotzer hauptsächlich von den *Thyas*-ähnlichen Hydracarininen gestellt werden. Bedenkt man aber, daß Lundblad von der Unterfamilie der *Thyasinae* in seinen „Hydracarininen Schwedens“ (S. 234, 35) allein 13 Genera aufzählt, so stehen auch bei diesen Wassermilben mit den 4 Spezies (*Thyopsis cancellata*, *Thyas pachystoma*?, *Th. longirostris*?, *Thyasides dentata*), von deren Larven wir erst die Wirte kennen, unsere larvenbiologischen Kenntnisse am Anfang.

Für mich steht es so ziemlich fest, daß außer den bisher besprochenen Wassermilben-Familien bzw. -Arten noch die Larven dieser oder jenen Hydracarine an Luftinsekten schmarotzen mögen, zumal in diesem Forschungszweig erst in den letzten Jahren erfreuliche Anfänge gemacht worden sind. Mit den *Arrenurinae* und *Thyasinae* kennen wir zweifellos aber die Familien, denen die Larven der meisten Arten die Schmarotzerstufe außerhalb des Wassers an ihren jeweiligen Wirten absolvieren.

Kann man bei den an bestimmten Luftinsekten schmarotzenden Hydracarininenlarven von einer spezifischen Wirtswahl sprechen?

Diese Frage sollte sich angesichts der vorangegangenen Erörterungen erübrigen. Ihre Beantwortung ergibt sich z. B. schon in dem Umstand, daß sich die *Arrenuri* nach ihrer Larvenbiologie streng in Mücken- und Libellen-*Arrenuri* unterscheiden lassen. Andererseits können bei den Mücken-*Arrenuri* (vgl. Münchberg 1936 b, 1937 b) die Larven irgendeiner Art je nach den entwicklungsphänologischen Verhältnissen, den biotopischen Gegebenheiten und mancherlei biologischen Zufälligkeiten an den Vertretern der Mückengenera *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Theobaldia*, *Mansonia* etc. schmarotzen. Die Larven von *A. (A.) crassicaudatus* z. B. kennen wir als Schmarotzer von Chironomiden (1935 c, S. 735) und neuerdings (1937 b) auch der *Culicinae*. Der Wirtsbereich bei den Larven der kosmopolitischen Milbe *Diplodontus despiciens* oder von den *Thyasinae* bei denen von *Thyopsis cancellata* ist auf Grund der mitgeteilten Wirtsliste wahrlich nicht enger!

Wenn wir noch mit wenigen Worten auf die *Arrenurus*-Arten mit libellenparastischer Larvenphase zurückkommen, so zeigt sich hier im großen und ganzen das gleiche Bild. Selbst bei den beiden Arten *A. papillator* und *robustus*, deren Larven sich an die Hochsommerlibellen bzw. die Frühjahrsanisopteren angepaßt haben, kann nicht von einer Spezialisierung der Schmarotzer auf eine bestimmte Wirtsart gesprochen werden. Es scheint in der Hauptsache von den entwicklungsökologischen Zufälligkeiten und entwicklungsphänologischen Verhältnissen ab-

zuhängen, ob die Larven mehr diese oder jene Wirtsspezies bevorzugen. Allerdings kann in einem kleinen Territorium eine enge Spezifität vorgetäuscht sein. Die Larven z. B. von *A. bruzelii* (vergl. 1935 a, S. 45) können an den Libellen *Agrion hastulatum* Charp., *pulchellum* v. d. Lind., *puella* L., *Erythromma naias* Hansem., *Ischnura elegans* v. d. Lind., *Enallagma cyathigerum* Selys und *Pyrrhosoma nymphula* Sulz. auftreten. Andererseits muß aber auch zugegeben werden, daß, wenn bei den *Arrenuræ* die meisten Arten des Subgenus *Arrenurus* bei der Wirtswahl ihrer Larven auf Odonaten und viele Species der drei übrigen Untergattungen *Megaluracarus*, *Micruracarus* und *Truncaturus* insbesondere auf Stechmücken angewiesen sind, eine gewisse Spezifität nicht von der Hand zu weisen ist. Ganz offensichtlich kann bei den Hydracarininen mit einem Parasitismus ihrer Larven an Luftinsekten von einer Spezialisierung auf bestimmte Wirtsfamilien bzw. -gruppen die Rede sein.

Wie verhält es sich mit der Schädigung der Wirte durch die Wassermilbenlarven?

Die jeweilige Schädigung eines Wirtes durch diese Schmarotzer wird einmal von seiner Befallsstärke und sodann von seiner Körpergröße abhängen. Bei den Odonaten werden mitunter die kleinen Zygoptera von den *Arrenurus*-Larven arg mitgenommen (vergl. 1935 a, S. 89, 90), so daß man noch nach Wochen die längst vernarbten zahllosen Verletzungen des Integuments erkennen kann. Dennoch glaube ich auch heute noch, daß eine Libelle ihren Peinigern ganz selten zum Opfer fallen dürfte. Ebenso scheint eine Beeinträchtigung ihrer Fortpflanzungsgeschäfte, nämlich der Kopula und Eiablage, nicht zu erfolgen. Gut vorstellbar ist indes, daß sich der durch die Parasitenmasse verursachte Körpersäfteschwund in einer geringeren Produktion von Eiern kund tut. Dem wäre andererseits entgegenzustellen, daß die an Odonaten schmarotzenden *Arrenurus*-Larven hauptsächlich in den ersten 4 Wochen ihres Daseins — dies gilt ausnahmslos für die Parasiten sämtlicher Anisoptera und bei den Zygoptera für die *Lestinae* — an diesen Wirten parasitieren, in denen die Wirte erst geschlechtsreif werden. Aber auch in diesem Falle bleibt zu klären, ob sich die Substanzverluste in den ersten Wochen, in denen bei den Wirten die Ovarien ausreifen, nicht ungünstig auswirken. Daß die Schädigungen der Stechmücken durch die Hydracarininenlarven viel schwerwiegendere sind, ist ohne weiteres leicht einzusehen. Sie sind zudem durch die Untersuchungen der Japaner Uchida und Miyazaki (1935, S. 75) experimentell geklärt worden. Auf Grund der Studien des Arztes Miyazaki (1936, S. 8) kann es als feststehend betrachtet werden, daß die Parasiten die Lebensdauer der Wirte stark verkürzen. Seine

Behauptung allerdings, daß die *Anopheles*-Mücken mit mehr als 10 Larven nicht mehr die Malaria übertragen können, bedarf jedoch einer eingehenden und sorgfältigen Nachprüfung. Ohne nähere Belege ist aber einzusehen, daß die parasitäre Schädigung bei den weiblichen Wirten ihren Ausdruck in einer geringeren Eizahl finden muß. Man muß berücksichtigen, daß z. B. die Stechmücken im Vergleich zu den Libellen besonders winzige und zarte Wirte darstellen. Ob indes den an Stechmücken schmarotzenden *Arrenurus*-Larven eine angewandte Bedeutung zukommt, ist nicht so leicht ohne weiteres zu entscheiden. Ich möchte es aus dem einfachen Grunde verneinen, weil es dem Menschen am allerwenigsten gegeben ist, sich diesen Parasitismus, der von so vielen Zufälligkeiten und mancherlei Faktoren abhängig ist, dienstbar zu machen bzw. seine „Leistungsfähigkeit in jedem Falle zu steigern“ (Martini 1929, S. 109). Immerhin ist diese Frage wert, genau experimentell geklärt zu werden. Mir will aber scheinen, daß hierbei unsägliche Schwierigkeiten zu überwinden sind. Auf jeden Fall ist vorstellbar, daß bei besonders starkem Befall der Stechmücken und der noch grazileren Chironomiden ein ganz erheblicher Teil der Wirte den Peinigern zum Opfer fallen wird. Bei den Zuckmücken — man sieht, in der Natur hat jede Erscheinung zwei Seiten — würden indirekt die an diesen Wirten schmarotzenden Hydracarinlarven die „Fischnahrung“ dezimieren, also sich fischereibiologisch als unerwünschte Nahrungskonkurrenten entpuppen. Umgekehrt soll an dieser Stelle nicht unerörtert bleiben, daß der Parasitismus an Luftinsekten auch für die Schmarotzer selbst allerlei Gefahren mit sich bringt; denn ein gewisser Prozentsatz wird von ihnen nicht mehr in das feuchte Element zurückgebracht. Wieder andere Wirte werden in Massen samt ihren Schmarotzern von Naturerscheinungen und mannigfachen Feinden (Vögeln, Spinnen usw.) vernichtet. Dieser Entwicklungsausfall bei den betreffenden Hydracarinlarven wird und muß durch eine „Überproduktion von Keimen“ ausgeglichen werden.

Was an dieser Stelle die Angaben der älteren Literatur, daß die Wassermilbenlarven sich vielfach der Luftinsekten als Transportmittel (sich ihrer symphoristisch) bedienen (vergl. Kathreiner 1901**, S. 260; Schönemund 1912**, S. 10; Schwermer 1914**, S. 10), so kommt dies ganz allgemein für die Larven der *Arrenuræ*, *Thyasinae*, für die von *Piona disparilis*, *conglobata*, *Hygrobatæ longipalpis* und *Diplodontus despicens* nicht in Frage. Selbstverständlich dient der Parasitismus der Hydracarinlarven an Luftinsekten, die über ein mehr oder weniger gutes Flugvermögen verfügen, als passiver Transport auch gleichzeitig ihrer Verbreitung. Gibt aber da nicht die Tat-

sache (vgl. Lundblad 1920*, S. 238), daß von dem Subgenus *Arrenurus*, von dem die Larven der meisten Arten eine libellenparasitische Larvenphase besitzen, noch keine einzige kosmopolitische Art bekannt geworden ist, zu denken? Wohl habe ich (1935 a, S. 107) z. B. bei *Sympetrum fonscolombei* auf die Möglichkeit hingewiesen, daß bei dieser Libelle die an ihren Flügeln schmarotzenden *A. papillator*-Larven über hunderte von Kilometern verschleppt werden können, aber gleichzeitig gewarnt, den Parasitismus der Hydracarinlarven selbst an solchen ausgezeichneten Fluginsekten, wie sie nun einmal die Odonaten verkörpern, als tiergeographischen Faktor zu werten. Für eine Verbreitung einer Wassermilbe von Erdteil zu Erdteil ist auch das Durchlaufen der parasitären Phase an Libellen völlig bedeutungslos. Daß unter den zur Zeit bekannten 7 kosmopolitischen Hydracarin (vgl. Münchberg 1935 a, S. 99) bei zwei Spezies (*Diplodontus despiciens*, *Hygrobatas longipalpis*) die Larven an ihren Wirten (Mücken) das feuchte Element verlassen, ist wohl nur ein Zufall. Der Parasitismus der Wassermilbenlarven an Mücken spielt höchstens eine Rolle von Gewässer zu Gewässer. Immerhin sind die Verbreitungsmöglichkeiten der Hydracarin der stehenden Gewässer, deren Larven an Luftinsekten schmarotzen, weit bessere als die derjenigen, die nur aktiv zu wandern vermögen; denn letzteres ist überhaupt nur in fließenden Gewässern möglich. Die weite Verbreitung vieler Hydracarin erklärt sich wohl nur geschichtlich. Für sie ist in der Gegenwart die aktive Wanderung einerseits und der passive Transport ihrer Larven an Luftinsekten anderseits belanglos.

Schließlich haben wir noch die Frage, wie bei den Luftinsekten die Infektion mit den Wassermilbenlarven erfolgt, zu beantworten.

Wir können ganz allgemein bei den Hydracarinlarven zwei Infektionsmodi unterscheiden (vgl. 1935 a, S. 77). Von den schwimmenden Wassermilbenlarven, was bei den sechsfüßigen Stadien sämtlicher *Arrenurus spec.*, der *Piona*-Arten und *Huitfeldtia rectipes* der Fall ist, können nur im feuchten Element die Larven bzw. die Puppen der Wirte bestiegen worden sein. Ich habe diese Befallsart als larvale bzw. nymphale oder prä-natale bezeichnet, weil der Wirt vor seiner „Geburt“ aufgesucht wird. Bei den Nichtschwimmern unter den Wassermilbenlarven (*Diplodontus*, *Thyas*, *Thyopsis* etc.) liegen die Verhältnisse umgekehrt. Bei ihnen kann die Infektion der Wirte nur imaginal bzw. postnatal erfolgt sein. Die Larven z. B. von *Diplodontus* verlassen nach ihrem Schlüpfen das Wasser und laufen auf seiner Oberfläche umher, um die sich auf ihr aufhaltenden Insekten zu befallen. Die Verhältnisse bei den Jugend-

stadien von *Thyas*, *Euthyas*, *Thyopsis* (sind ähnliche. Nur kommt noch hinzu, daß die *Thyas*-inlarve kleine Sprünge auszuführen vermag, um dicht über dem Wasser fliegende Insekten in ihrem Fluge zu erreichen. Nach Lundblad (1927) führen sogar die Larven der *Thyasinae* eine semiaquatische („aqua-terrestrische“) Lebensweise, indem sie sich auf der Wirtssuche von ihren Entwicklungsgewässern entfernen. Ich (1936 c, S. 320) konnte bei den Larven von *Thyopsis cancellata* durch genaue Wirtsstudien wahrscheinlich machen, daß sie „nach ihrer Geburt“ das Wasser verlassen und unweit von demselben auf den feuchten Wiesen irgendeinen Wirt zu erhaschen versuchen, der sich dann in diesem Biotop als eine Limnobiine erweist.“ Bei den Odonaten erfolgt die Hauptinfektion (1935 a, S. 78) mit den *Arrenurus*-Larven wohl pränatal, während bei den Zygoptera ausschließlich der *Lestinae* noch bei der submersen endophytischen Eiablage mit der Möglichkeit einer imaginalen Infektion zu rechnen ist. Der Befall der Nematoceren mit den Larven der Genera *Arrenurus*, *Huitfeldtia*, *Piona* und *Hygrobatas* kann nur pränatal und zwar in den allermeisten Fällen wohl pupal erfolgt sein (1935 c, S. 744).

Was noch zu guter Letzt die Dauer der parasitären Phase anbelangt, so möchte ich dieselbe bei den Libellenmilben an den abdominalen Sterniten und auf der Metasternumplatte auf etwa 3—4 und bei den *A. papillator*-Larven an den Flügeln von *S. meridionale* und *fonscolombi* wegen des schwächeren Nahrungsbezuges auf 6—8 Wochen beschränkt wissen. Bei den Mücken glaube ich sie aus unzähligen Beobachtungen auf 2—3 Wochen angeben zu dürfen.

Benutzte Literatur.

- Die mit einem * gekennzeichnete Literatur findet sich in der Arbeit 1935 a, die mit ** in 1935 c zitiert.
- Barness, H. F., 1924, On the Occurrence of Mites on Crane-flies. Entomolog. Monthl. Mag., XL, S. 135—137.
- Koenike, F., 1909* Hydracarina. In: Heft 12 d. Süßwasserfauna v. Deutschland, herausgeb. v. A. Brauer (S. 13—191).
- Lundblad, O., 1927*, Die Hydracarinen Schwedens. Beitrag zur Systematik, Embryologie, Ökologie und Verbreitungsgeschichte der schwedischen Arten. Zool. Bidrag fran Upsala. Bd. 11, S. 185—540.
- Martini, E., 1929—31, *Culicidae*. Aus: Lindner, Die Fliegen der paläarktischen Region (Lfg. 33, 35, 38, 40, 46, 48, 53).
- Miyazaki, I., 1935, On a Water-mite parasitic on a Species of *Anopheles*. Bot. und Zool. 3, No. 4, S. 725—729.
- — 1936, Über die Schädigung der *Anopheles*-Mücken durch eine Wassermilben-Art. Fukuoka Acta Medica. Vol. XXIX, No. 1, S. 3—11.

- M ünchberg, P., 1935 a, Zur Kenntnis der Odonatenparasiten, mit ganz besonderer Berücksichtigung der Ökologie der in Europa an Libellen schmarotzenden Wassermilbenlarven. — Arch. f. Hydrob. XXIX, S. 1—120.
- — 1935 b, Eine *Arrenurus robustus* nahestehende neue Milbenart aus Norditalien. Zool. Anz. Bd. 110, S. 66—71.
- — 1935 c, Über die bei einigen Nematocerenfamilien (*Culicidae*, *Chironomidae*, *Tipulidae*) beobachteten ektoparasitären Hydracarinenlarven. Ztschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere. Bd. 29, S. 720—749.
- — 1935 d, Zur Kenntnis des Parasitismus der Larven der Hydracarin-Unterfamilie der *Pioninae*. — 9. Jahresber. d. Naturw. Abtlg. d. Grenz. Ges. z. Pflege d. Heimat. Schneidemühl (10 S.).
- — 1935 e, Über *Arrenurus leuckarti* und *cuspidifer* Piers., zugleich ein Beitrag zur Variabilität der Hydracarin. Zoolog. Anz. Bd. 110, S. 131—137.
- — 1935 f, Untersuchungen über das Ausreifen der Imagines einiger *Arrenurus*-Arten. Schrift. d. Naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein. Bd. 21, S. 291—314.
- — 1935 g, Untersuchungen über den Laich und dessen Entwicklungsdauer bei der Hydracarin-Unterfamilie der *Arrhenurinae* Wolcott. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin, S. 213—234.
- — 1936 a, Zur Morphologie der *Arrenurus*- und *Georgella*-Larven nebst Nymphen, mit besonderer Berücksichtigung der Libellenparasiten. Archiv f. Naturg. N. F. 5, S. 93—115.
- — 1936 b, Über die an den *Culicinae* (*Diptera*) schmarotzenden *Arrenurus*-Larven (*Hydracarina*) I. — Archiv f. Hydrobiol. Bd. 30, S. 557—573.
- — 1936 c, Zur Kenntnis des Larvenparasitismus der *Thypasinae* (*Hydracarina*), zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Schmarotzer der *Limnobiinae*. Intern. Revue d. ges. Hydrob. etc. Bd. 33, S. 313—326.
- — 1936 d, Über den abweichenden Bau der Genitalklappen bei dem Weibchen von *Arrenurus tubulator* (O. F. Müll.) (*Hydracarina*). Zool. Anz. Bd. 116, S. 46—48.
- — 1937 a, Über *Arrhenurus planus* Marsh. in U. S. A. und *A. papillator* (O. F. Müll.) in der Alten Welt, zwei einander ökologisch und morphologisch entsprechende Arten. Archiv f. Hydrob. Bd. 31, S. 209—228.
- — 1937 b, Über die an den *Culicinae* (*Diptera*) schmarotzenden *Arrenurus*-Larven (*Hydracarina*) II. Intern. Revue d. ges. Hydrob. etc.
- Uchida, T., 1932, Some Ecological Observations on Water Mites. — J. Fac. Hokkaido IV. s. Zool. 1, S. 143—165.
- Uchida, T. und Miyazaki, I., 1935, Life-history of a Water-mite Parasitic on a *Anopheles*. Proc. of the Imp. Acad. XI, No. 2, S. 73—76.
- Viets, K., 1929*, Abt. VIII, Hydracarina. In: Bd. III (S. 1—57) d. Tierwelt Mitteleuropas. Leipzig.
- [Anschrift des Verfassers: Dr. Paul Münchberg, z. Zt. Trebisch (Grenzmark)].

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: 1937

Band/Volume: [1937](#)

Autor(en)/Author(s): Münchberg Paul

Artikel/Article: [Über den Parasitismus der Wassermilbenlarven an Luftinsekten. 19-34](#)