

schema operculella, a serious pest on potato in storage. The potato in storage is usually infested by many predaceous mites which feed on eggs of the pests as well as its parasites. It is quite evident that if the hole made in the pupa by the parasite at the time of oviposition is small, the mite will be unable to enter and thereby the parasitic egg is safe from destruction. It is an adaptation by the female parasite to safeguard its progeny and thereby perpetuate the race.

Acknowledgment

We are grateful to Dr. W. R. THOMPSON, F. R. S., Director, Commonwealth Institute of Biological Control, Ottawa, Canada, for kindly going through the manuscript and extending his valuable suggestions.

We are grateful to Dr. B. P. PAL, Director, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India, for the deep interest that he has taken in this piece of research work.

References

- BENDER, J. Ch., Anatomy and Histology of the female reproductive organs of *Habrobracon juglandis* Ashmead (*Hymenoptera, Braconidae*). Ann. Ent. Soc. Amer., **36**, 537—545, 1943.
- BERLESE, A., Gli Insetti, **1**, 891—892, 1909.
- FULTON, B. B., Notes on *Habrocytus cerealellae*, parasite of the angoumois grain moth. Ann. Ent. Soc. Amer., **26**, 536—553, 1933.
- GENIEYS, P., *Habrobracon brevicornis* Wesmael, Ann. Ent. Soc. Amer., **18**, 143—202, 1925.
- PAMPEL, W., Die weiblichen Geschlechtsorgane der Ichneumoniden. Ztschr. wiss. Zool., **108**, 290—357, 1914.

Einige Bemerkungen über den Bau der Tarsen von *Gyropus* und *Gliricola*

(*Mallophaga*)

VON STEFAN VON KÉLER

Zoologisches Museum der Humboldt-Universität, Berlin

(Mit 14 Textfiguren)

Die Beine von *Gliricola* und *Gyropus* stellen zwei völlig verschiedene Anpassungsformen dar, deren Bau lange verkannt war. Erst EWING (1924) hat den Bau des *Gyropus*-Beines richtig dargestellt und gezeigt, daß das von älteren Autoren für die Krallen gehaltene, quer geriffelte Endglied der Mittel- und Hintertarsen keine Krallen, sondern das 2. Tarsenglied darstellt, an dessen Spitze die kleine, dreieckige, echte Krallen sitzt.

Den Tarsus von *Gliricola* hat EWING (l. c.) zwar richtig abgebildet, aber falsch gedeutet. Der Verfasser (KÉLER, 1943) hat dann den Tarsus von *Gliricola* an mehreren Arten untersucht und die Deutung EWING's berichtigt.

CHARLOTTE MAYER (1954) scheinen die beiden oben erwähnten Arbeiten entgangen zu sein. Die Folge davon ist, daß in ihrer Arbeit wieder die alten Irrtümer lebendig geworden sind. Da es sich sonst um eine groß angelegte und gründliche Arbeit aus der weltbekannten entomo-morphologischen Schule von WEBER (Tübingen) handelt, liegt die Gefahr nahe, daß diese Irrtümer, falls sie nicht rechtzeitig berichtigt würden, Eingang in die Literatur finden könnten. Dieser Gefahr sollen die folgenden Zeilen vorbeugen.

1. Die Mittel- und Hintertarsen von *Gyropus*

CH. MAYER bringt eine gute Zeichnung des rechten Hinterbeines von *Gyropus ovalis* Nitzsch, welches ein Haar umklammert. Das Haar ist so dick dargestellt, daß sich das Klammerbein um dasselbe nicht schließen kann, sondern es nur zu etwa $\frac{3}{4}$ seines Umfanges umfaßt. Die in der Zeichnung (Abb. 28 der zitierten Arbeit) sehr deutlich dargestellte, kleine, dreieckige Krallen erreicht also nicht das Tenakulum. Im Text (S. 117) lesen wir Folgendes: „Beim Vorderbein von *Gyropus* (Abb. 27) ist nur noch eine, allerdings ziemlich kräftige Krallen entwickelt. Beim Mittel- und Hinterbein (Abb. 28) fehlt auch diese, und das 2. Tarsalglied hat eine eigenartige Umbildung erfahren. Es ist langgestreckt, schwach gebogen und mit einer scharfen Spitze und deutlicher Querrichtung versehen. Dieses 2. Tarsalglied wird von GROSSE (1885), MJÖBERG (1910) und SCHULZE (1938)¹⁾ und anderen als Krallen angesehen. Gegen diese Deutung spricht aber der Ansatz der fraglichen Bildung am ersten und nicht, wie sonst bei Amblyceren üblich, am zweiten Tarsalglied. Außerdem ist das Vorkommen echter Haare auf einer Krallen sehr unwahrscheinlich und endlich konnte ich nirgends eine Krallensehne finden. Gegen eine Homologisierung mit einem Sohlenbläschen spricht das Vorhandensein eines allerdings rudimentären, kleinen Sohlenbläschen am 1. Tarsalglied. Auch fehlt jede Haftfunktion; Tarsus, Tibia und Femur (von Mittel- und Hinterbein) legen sich gemeinsam um das Haar des Wirtstieres herum. Die 3 etwas stärker sklerotisierten Höcker am ventralen proximalen Ende des Femurs leisten dabei als Widerlager gute Dienste. Mittel- und Hinterbein sind demnach reine Klammerbeine, dem sehr kleinen Sohlenbläschen des 1. Tarsalgliedes kommt funktionell keine Bedeutung mehr zu“²⁾.

a) Die Krallen

Die kleine, dreieckige Krallen am Ende des 2. Tarsengliedes der Mittel- und Hinterbeine (Fig. 1, Kr) ist nicht gerade scharf von der Tarsenspitze abgesetzt, aber ihr Basalrand (Fig. 1 C) ist doch wahrnehmbar und von der letzten, durchgehenden Querrille des Tarsengliedes unterscheidbar. Die Krallen sitzt nicht apikal am Endglied, sondern präapikal auf der Vorderseite des Endgliedes, während die Tarsenspitze hinter der Krallen eine abgerundete, schuppenförmige Verlängerung bildet (s. Fig. 1 C).

Eine Krallensehne, sowie alle präatarsalen Bildungen (Unguitractor, Empodium) fehlen, das berechtigt aber noch nicht zur Annahme, daß die Krallen keine Krallen, sondern Spitze des 2. Tarsengliedes sei. Die rudimentäre Krallen hat ihre Eigenbeweglichkeit mit der Reduktion des Krallengelenkes zu einer schmalen Syndese eingebüßt. Dabei ist die

¹⁾ Richtig M. BEIER in P. SCHULZE, 1936.

²⁾ Sperrdruck von mir.

Krallensehne und wohl auch der dazu gehörige Muskel im Schenkel einer (? restlosen) Rudimentation anheim gefallen.

Die kleine Kralle hat schon EWING (1924) richtig erkannt, indem er schrieb: „The second segment of the tarsus has become greatly lengthened, transversely striated and together with the reduced true tarsal claw, formed into a large, clawlike member which, when the leg is completely flexed, fits into a bootjack type of tenaculum at the base of the femur. This forked tenaculum is striated to match the tarsus, so that, as I have observed in living specimens of *G. ovalis*, when the latter is pressed

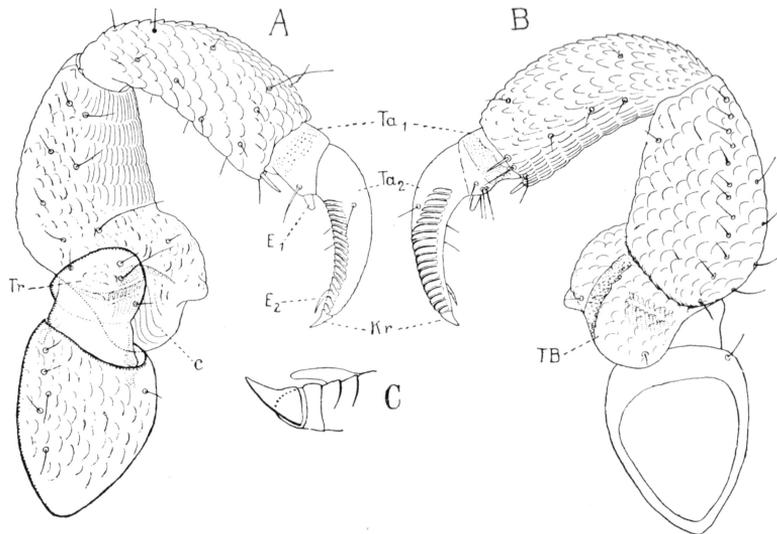


Fig. 1. Linkes Hinterbein eines Männchens von *Gyropus ovalis* Nitzsch. A — Ansicht von vorn, B — Ansicht von hinten (das Bein ist senkrecht zur Körperachse ausgestreckt gedacht), C — Tarsenspitze mit Kralle, von vorn. Ta₁ — erstes, Ta₂ — zweites Tarsenglied, Kr — Kralle, E₁ — Euplantula des ersten, E₂ — Euplantula des zweiten Tarsengliedes, TB — Tenakulum-Buckel, Tr — Trochanter, c — Rillen auf der Innenwand des Tenakulum-Buckels

between the forks it is held locked. I have observed that when individuals are at rest that they „cast anchor“ by locking at least one of the hair-clasping legs about a hair.“¹⁾)

Die Kralle ist am Mittel- und Hinterbein gleich groß, 12 Mikron lang und an der Basis 5 Mikron breit.

b) Tenakulum

Bei der Beschreibung des Tenakulums beschränkt sich EWING auf die oben zitierte allgemeine Schilderung, die ihm für systematische Zwecke völlig ausreichte. Er benutzte die verschieden starke Entwicklung

¹⁾ Sperrdruck von mir.

und die Form des Tenakulums bzw. des Tenakulum-Buckels neben anderen Merkmalen zur diagnostischen Trennung von Arten, ohne auf den morphologischen Bau dieser Vorrichtung näher einzugehen. Da sich auch später niemand mit dem Bau des Tenakulums beschäftigte, erscheint es mir notwendig hier die Lücke zu schließen und dadurch die Querriffelung des 2. Tarsengliedes verständlich zu machen.

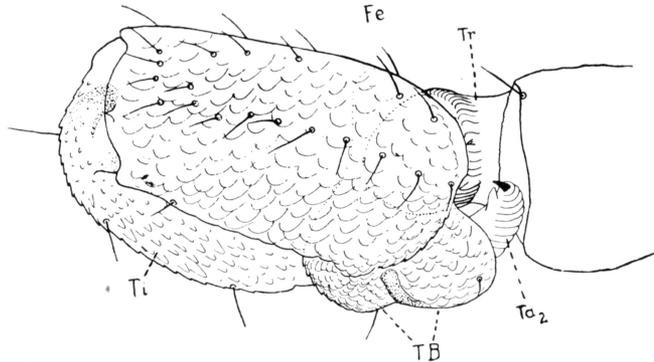


Fig. 2. Linkes Mittelbein eines Weibchens von *Gyropus ovalis* Nitzsch in Klammerstellung mit gelockertem Verschuß. Fe — Schenkel, Ti — Schiene, übrige Bezeichnungen wie in Fig. 1

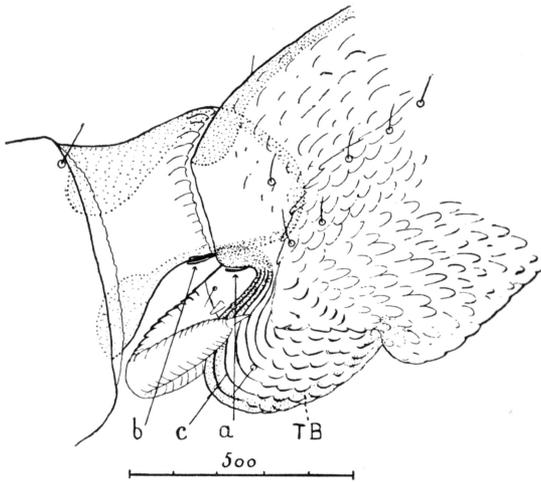


Fig. 3. Tenakulum des rechten Mittelbeines von *Gyropus ovalis* Nitzsch. Dorsalansicht schräg von vorn. Das Bein befindet sich in Klammerstellung, das 2. Tarsenglied gelockert im Tenakulum-Sattel. a — die femorale, b — die trochanterale Kerbenreihe, c — Kerben auf der Innenwand des Tenakulum-Buckels

In den beigegebenen Zeichnungen (Fig. 1—5) ist das Tenakulum in verschiedenen Lagen dargestellt, um die morphologischen Beziehungen, welche aus nur einer Projektion nicht ersichtlich sein würden, klar und deutlich zu machen.

Fig. 1 zeigt das linke Hinterbein von *Gyropus ovalis* Nitzsch von vorn (A) und von hinten (B). Man muß sich dabei das Bein seitwärts und senkrecht zur Längsachse des Körpers abstehend denken. Von vorn ist der Trochanter (Tr) und die ihm zugewandte Innenseite des Tenakulum-Buckels sichtbar. In der Ansicht von hinten ist die Außenseite des Tenakulum-Buckels zu sehen.

Fig. 2 zeigt das linke Mittelbein von *Gyropus ovalis* Nitzsch in dorsaler Situs-Ansicht mit in den Tenakulum-Sattel eingeschlagenem Tarsus, aber mit gelockertem Verschuß. Der distale Rand des Trochanters ist dorsal deutlich längsgeriffelt. Diese Riffelung wird nach hinten, d. h. zum Tenakulum-Sattel hin immer kräftiger, bis sie auf der Innenseite (Hinterseite) des Trochanters eine Reihe starker Kerben (b in Fig. 3 und 4) gebildet hat.

Eine zweite Kerben-Reihe befindet sich am inneren Basalrande des Schenkels dicht hinter der trochanteralen. Sie ist im Profil in der Fig. 3 (a) und in Flächenansicht (durchscheinend) in Fig. 1, 4 und 5 zu sehen. Beide Kerbenreihen liegen demnach auf der inneren Wand des Tenakulumsattels, welche teils von der Innenwand des Trochanters, teils von der Innenwand der Schenkelbasis gebildet wird.

Dicht unterhalb der femoralen Kerbenreihe liegt die tiefste Stelle des Tenakulum-Sattels und hier beginnt der schon oben erwähnte femorale Buckel des Tenakulums, dessen Innenwand, zugleich die Außenwand des Tenakulum-Sattels, den beiden Kerbenreihen gegenüberliegt. Die Innenwand des Tenakulum-Buckels ist leicht bräunlich sklerotisiert und in ihrer ganzen Länge von schwachen, am Grunde des Sattels beginnenden Kerben durchzogen. Die äußeren Kerben des Tenakulum-Sattels verlaufen genau parallel mit den Kerben der beiden inneren Reihen, sind aber viel schwächer eingeschnitten und viel länger, indem sie sich erst auf dem Grat des Buckels verlieren. An gut durchleuchteten Präparaten scheinen die äußeren Kerben des Tenakulum-Sattels durch den Buckel durch (Fig. 5, c) und sind frei von oben und nur bei günstiger Lage des Beines (Fig. 3) sichtbar.

Der Schenkel sitzt auf dem Trochanter normal, wie bei allen anderen Insekten, d. h. der distale Gelenkrand des schräg abgestutzten Trochanters legt sich an den ventral gelegenen basalen Gelenkrand des Schenkels. Die distale Außenfläche des Trochanters, in Fig. 1 A frei sichtbar, welche mit einigen Borsten besetzt und leicht schuppenförmig skulpiert ist, ist bei *Gyr. ovalis* Nitzsch schwach gewölbt und bildet einen, in bestimmten Lagen des Beines sichtbaren, schwachen Buckel. Der Sattel des Tenakulums kommt erst durch Bildung des großen Basalbuckels der Hinterwand des Schenkels (TB, Fig. 1, 2, 3) zustande. An flach im Präparat mit der Hinterseite nach oben liegenden Beinen (Fig. 1 B) hat der Schenkel-Buckel die Gestalt einer rundlichen lappenförmigen, in der Mitte durch eine Chitin-querspanne leicht eingedrückten, also schwach zweiteiligen Erweiterung, deren distaler Teil ventral mit einem kleinen konischen Zipfel versehen ist. Das entspricht vollkommen der Beschreibung EWING's: „anterior fork of a femoral tenaculum simple, except for transverse striations, but posterior fork with a conspicuous, sharp, seta-bearing tubercle.“ „Anterior fork“ des Tenakulums ist der trochanterale Buckel und „posterior fork“ mit der „seta-bearing tubercle“ entspricht dem femoralen Buckel

meiner obigen Darstellung. Da der femorale Buckel, wo er kräftig entwickelt ist, durch die Chitinquerspange in der Mitte eingengt und dadurch mehr oder weniger deutlich zweiteilig wird, spricht EWING mit recht von drei Tenakular-Buckeln. Ich ziehe es aber vor, im Einklang mit den morphologischen Verhältnissen nur von einem, dem Femoral-Buckel zu sprechen, welcher mehr oder weniger tief gesattelt sein kann. Die mehr oder weniger starke Wölbung der trochanteralen Außenwand kann auch systematische Bedeutung haben, hat aber direkt mit dem Tenakulum nichts zu tun, sondern hängt von der mehr oder weniger kräftigen Entwicklung der im Trochanter entspringenden Muskulatur zusammen.

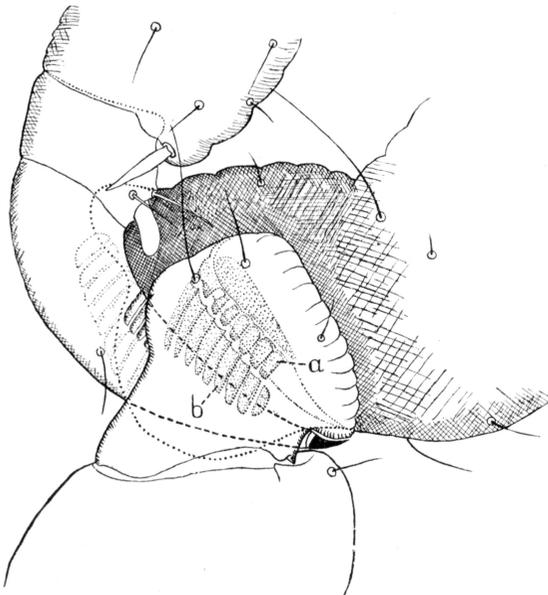


Fig. 4. Tenakulum des linken Hinterbeines eines Männchens von *Gyropus ovalis* Nitzsch in fast geschlossener Klammerstellung bei der Ansicht von vorn (vgl. Text zu Fig. 1). Bezeichnungen vgl. Fig. 3

sind. Nach meiner Deutung des Verschlussmechanismus legt sich der gezackte Innenrand des 2. Tarsengliedes an die dem Trochanter zugewandten Enden der femoralen Kerbenreihe (a in Fig. 3 und 4), welche, wie Fig. 4 zeigt, etwas kräftiger sklerotisiert sind. Die vorderen Kerben des 2. Tarsengliedes selbst verzapfen sich mit den trochanteralen Kerben des Tenakulums (b in Fig. 3 und 4). Für die obige Deutung spricht vor allem die Beobachtung, daß der Innenrand des 2. Tarsengliedes niemals über die dunkleren Spitzen der femoralen Kerbenreihe (a in Fig. 4), also nach dem Sattelgrund hin liegt, sondern höchstens annähernd in der in Fig. 4 dargestellten Lage in Präparaten gefunden wird.

Es ist sehr schwer direkt am Objekt festzustellen, wie die Verankerung des beiderseits gekerbten 2. Tarsengliedes in den Kerben des Tenakulums zustande kommt, weil der Verschluss an toten Tieren stets mehr oder weniger weitgehend gelockert ist. Aus den morphologischen Verhältnissen und aus dem Vergleich vieler mehr oder weniger eng geschlossener Beine läßt sich Folgendes schließen.

Die vordere Kerbenreihe des 2. Tarsengliedes erfaßt etwa die halbe Breite des Gliedes, von der Mitte bis zum Innenrand und bildet hier eine über den Rand hinausragende Reihe kleiner Zähnchen, die in Fig. 1 A und 5 deutlich eingezeichnet

Die Kerben auf der Hinterwand des 2. Tarsengliedes sind länger als die vorderen, reichen aber nicht bis zu seinem Innenrand (Fig. 1 B und 5). Diese Kerbenreihe verzapft sich nun nach meiner Deutung mit den Kerben des femoralen Buckels (c in Fig. 1, 3 und 5). Auf diese Weise wird das beiderseits geriffelte 2. Tarsenglied im Tenakulum-Sattel beiderseits verzapft und eingeklemmt.

Wie aus der Fig. 3 ersichtlich, ist die hintere Wand des Trochanters (in der Zeichnung als Rand projiziert) nach vorn zur Kerbenreihe b hin deutlich eingedellt. Es liegt nahe anzunehmen, daß sich das 2. Tarsenglied dieser Eindellung dicht anschmiegt und wird in dieser Lage vom Femoralbuckel, mittels einer kleinen Drehung des Schenkels, fest an die trochanterale Wand des Sattels gedrückt. Der Tarsus bzw. das 2. Tarsenglied liegt dann im Tenakulumsattel wie in einer beiderseits gekerbten Zange fest eingeklemmt. Der Verschuß ist also mehrfach gesichert.

Ein voller Verschuß des Klammerbeins von *Gyropus*, wie oben beschrieben, kann natürlich nur um ein dünnes Haar erfolgen. Ein dickes Haar wird immer nur so umfaßt werden können, wie es CH. MAYER gezeichnet hat. Bei dieser unvollständigen Umklammerung spielt das Tenakulum

natürlich keine Rolle, lediglich der Femoralbuckel dient als Widerlager oder eher als Haftkissen, der sich mit seiner schuppig skulptierten, rauhen Fläche der Oberfläche des Haares fest anschmiegt. Die Kerben des Tenakulum-Sattels kommen dabei gar nicht zur Wirkung. Dies ist aber nicht die Hauptrolle des Tenakulums, wie schon aus seinem oben beschriebenen Bau hervorgeht. Die biologischen Beobachtungen bestätigen das, denn den Lebensraum der Gyropiden bilden nicht die dicken Grannen-, sondern die dünnen Wollhaare des Wirtes. Wie schon EWING schrieb, halten sich die Tiere, sowohl *Gyropus* wie *Gliricola*, am lebenden Wirt stets dicht an der Haut und sind auf der Oberfläche des Pelzes auch bei massenhafter Verlausung nicht zu sehen. Lebende Tiere, welche man auf die Oberfläche des Pelzes eines Meerschweinchens setzt, tauchen blitz-

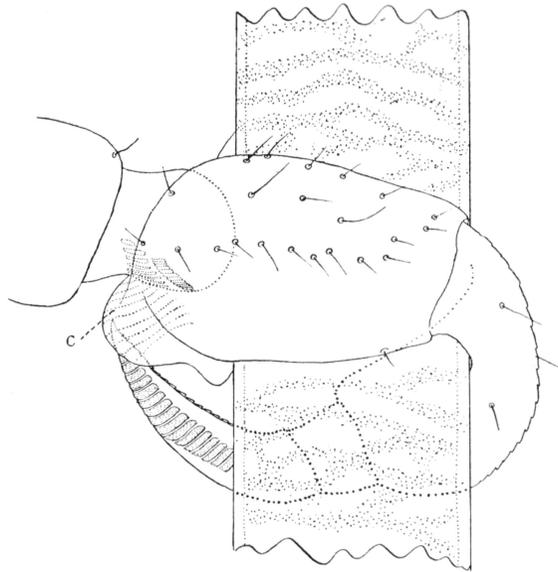


Fig. 5. Rechtes Mittelbein von *Gyropus ovalis* Nitzsch mit gelockertem Verschuß, ein Haar umklammernd.
c — wie in Fig. 3

schnell unter und bleiben erst dicht an der Haut am Haar ruhig sitzen. Sicher ist es die Temperatur, welche die Tiere veranlaßt sich schleunigst ins Gebiet der Körperwärme des Wirtes zu begeben. Alle Mallophagen sind an die Körperwände ihrer Wirte ziemlich weitgehend stenotherm angepaßt und insbesondere sind es die Amblyceren, welche die hautnahen Schichten des Wirtskleides bewohnen bzw. sich darin am besten fühlen. Es ist aber m. E. nicht nur die Wärme und Nahrung, welche die Gyropiden an den Hautbezirk des Wirtes binden, sondern der ganze Faktorenkomplex dieses Lebensraumes, von dem allein wir bisher nur die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit und die Nahrung einigermaßen beurteilen können. Als vierten Faktor haben wir nun die Dicke der Haare kennen gelernt, an die die Beine der Gyropiden, wie wir gesehen haben, recht genau angepaßt sind. Für *Gyropus ovalis* Nitzsch dürfen die Haare eines geeigneten Biotops nicht dicker als 50—80 Mikron sein.

c. Die Sohlenbläschen

Ergänzend zur Arbeit von CH. MAYER sei noch auf das rudimentäre Sohlenbläschen des 2. Tarsengliedes von *Gyropus ovalis* Nitzsch aufmerksam gemacht, welches bisher übersehen wurde. Es ist in der Fig. 1 (E₂) und in Fig. 2 deutlich zu sehen. Es steht auf der glatten Ventralseite des Gliedes eine Strecke hinter der Kralle, abseits der vorragenden Spitzen der vorderen Kerbchenreihe. Es ist schmal, konisch, stumpfspitzig (in der Zeichnung zu scharf borstenförmig), stark nach vorn zur Krallenbasis geneigt und unterscheidet sich demnach deutlich von dem mehr pflockförmigen oder länglich warzenförmigen Sohlenbläschen des 1. Tarsengliedes.

Ich kann mich nicht mit der Behauptung von CH. MAYER befreunden, nach der „dem sehr kleinen Sohlenbläschen des 1. Tarsengliedes . . . funktionell keine Bedeutung mehr“ zukommen sollte. Denn einerseits haben wir nun dasselbe Organ in einer etwas anderen Ausführung am 2. Tarsenglied kennen gelernt und stünden vor der Notwendigkeit die Zwecklosigkeit eines zweimal vorhandenen Organs anzunehmen. Andererseits wäre ein funktionsloses Organ an einer Stelle, wo es immer wieder gedrückt wird und nur hinderlich sei, recht bald einer völligen Rudimentation anheim fallen müssen. Funktionslosigkeit ist allzuoft eine Ausrede, um über ein Organ etwas subjektiv Bestimmtes auszusagen, wenn nichts objektiv Bestimmtes ausgesagt werden kann. Solche Selbsttäuschungen und meist unbewußten Irreführungen sollte man in wissenschaftlichen Arbeiten vermeiden. Ich kann auch nichts Positives über die Funktion der beiden tarsalen Sohlenbläschen von *Gyropus* aussagen, aber wenn ich mir die vielen rudimentären und doch nicht restlos verschwundenen Sohlenbläschen, die ich bei Säugetiermallophagen schon gesehen und z. T. abgebildet und veröffentlicht habe (KÉLER, 1938) vor meinem geistigen

Auge Revue passieren lasse, so kann ich nicht umhin, an ihre Bedeutung als Sinnesorgane zu denken. Ihrer Lage nach kann es sich wohl am ehesten um taktile Organe handeln, da sie aber äußerst dünnhäutig zu sein scheinen, da sie, obwohl formkonstant, so hyalin und zart sind, daß sie mit den normalen optischen Mitteln kaum wahrnehmbar sind, möchte man ihnen außerdem noch eine chemische Nebenfunktion zutrauen.

In derselben Form wie bei *Gyropus* finden wir die Sohlenbläschen an beiden Tarsengliedern der Trichodectidae (KÉLER, 1938), mit dem Unterschied, daß hier das zugespitzte Sohlenbläschen am Basalglied und das abgerundete, warzenförmige am Endglied steht. Ich glaube nicht, daß diese Konstanz in Form und Anordnung der Sohlenlappen einem Zufall zuzuschreiben oder belanglos sein kann. Doch es ist nicht der Platz hier näher darauf einzugehen.

2. Die Tarsen von *Gliricola*

Über den Tarsus von *Gliricola* schreibt CH. MAYER: „Bei *Gliricola* ist auch das 2. Tarsalglied zurückgebildet, die Beinspitzen aller drei Extremitäten bestehen nur noch aus dem 1. Tarsalglied und dessen Sohlenbläschen (Fig. 29). Wie Bewegungsstudien zeigten, wird bei *Gliricola* das Sohlenbläschen mit der senkrecht zur Unterlage gestellten Tibienspitze auf das Haar gedrückt, während das bei *Trimenopon* anscheinend das 2. Tarsalglied besorgt.“

Wie alle Mallophagen, so besitzt auch *Gliricola* 2gliedrige Tarsen an allen drei Beinpaaren, worauf ich zuerst 1943 hingewiesen habe. Bis dahin hielt man die Tarsen der *Gliricola* für eingliedrig und völlig krallenlos. Auch EWING (1924), welcher als erster Autor den Tarsus von *Gliricola porcelli* (Linné) und *Gl. quadrisetosa* Ewing richtig abgebildet hat (meine Fig. 6a und b), hielt das rudimentäre 2. Tarsenglied

für einen warzenförmigen Borstensockel und die Kralle für eine auf ihm stehende Borste: „Tarsus I (pl. I. fig. 7) with first segment broader than long; second segment reduced and pulvilluslike, with a few transverse striations; on the inside and on the outside with a curved clawlike seta situated on chitinous tubercle.“ Er hielt demnach den ziemlich großen, quer geriffelten Sohlenlappen des Basalgliedes von *Gliricola* für das 2. Tarsenglied.

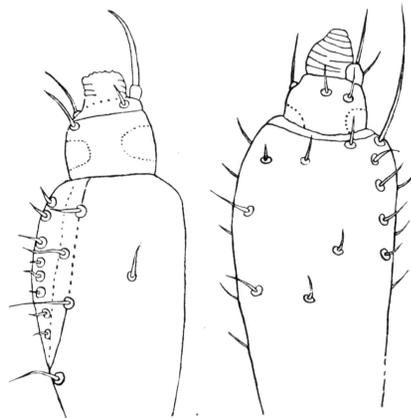


Fig. 6. *Gliricola*-Beine nach EWING.
a — linkes Vorderbein eines Weibchens von *Paraglricola quadrisetosa* Ewing,
b — linkes Vorderbein von *Gliricola porcelli* Linné (Weibchen) beide nach EWING in Ventralansicht

Ein Vergleich der in Fig. 6 wiedergegebenen Originalzeichnungen von EWING mit der Wiedergabe meiner Tarsenzeichnungen von *Gliricola palladia* Kéler (KÉLER, 1943) (Fig. 7) sowie mit meinen Figuren 8—12,

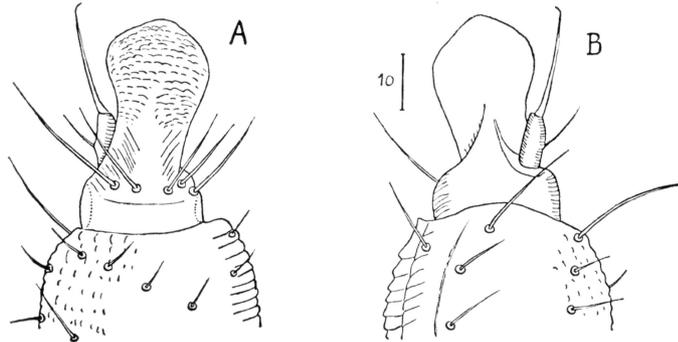


Fig. 7. Rechter Vordertarsus eines Weibchens von *Gliricola palladia* Kéler. A — Unterseite, B — Oberseite. Nach KÉLER

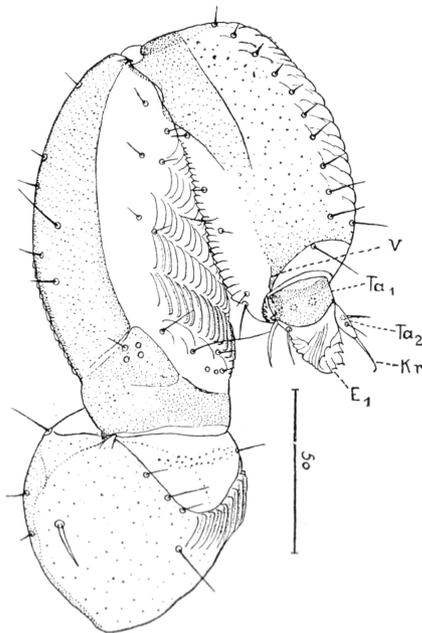


Fig. 8. Linkes Hinterbein eines Weibchens von *Gliricola porcelli*. Ansicht von vorn. v — Tarsifer anterior, sonstige Bezeichnungen wie in Fig. 1

denen zwecks Erweiterung der Vergleichsbasis die Tarsenzeichnungen von *Myrsidea cornicis* (Degeer) (Fig. 13) und die Beinzeichnungen von *Haematomyzus elephantis* Piaget (Fig. 14) zur Seite gestellt sind, genügt wohl zur Klärung des Tarsenbaues von *Gliricola*.

Ich habe auch bei anderen *Gliricola*-Arten, so z. B. bei *Gl. decurtata* Neumann (KÉLER, 1943) den Bau der Tarsen untersucht und stets die gleichen Verhältnisse gefunden.

Im Gegensatz zu den heronomen Beinen von *Gyropus* sind die *Gliricola*-Beine annähernd gleich gebaut, homonom. Sie unterscheiden sich voneinander nur in feineren Merkmalen, die aber, da sie nicht nur morphologisch sondern auch funktionell von Bedeutung sind, näher beschrieben werden müssen.

Bei reifen, gut ausgefärbten Tieren sind die Mittelbeine am stärksten sklerotisiert, kastanienbraun, während die Vorder- und Hinterbeine entweder ganz farblos oder schwach diffus gelblich gefärbt sind. Eine schwache, etwas dunkler gelbe Längsstrieme ist meist an der Basis der Hinter-

schienen, nämlich auf deren Außenwand wahrnehmbar. Die Sklerotisierung und damit braune Färbung der Mittelbeine ist nicht gleichmäßig, sondern es sind die glatten, nicht quer geriffelten Außenwände der Schenkel und der Schienen, die kräftig gepanzert sind, während die übrigen Teile dieser Beinsegmente leder- oder gummiartig, geschmeidig, fast farblos und quer geriffelt sind. Auch die Hüften der Mittelbeine sind kräftig sklerotisiert, braun, während die der Vorder- und Hinterbeine nur mit einem schmalen gelben Chitinring versehen sind. Die Tarsen aller drei Beinpaare zeigen keine oder nur kaum nennenswerte Unterschiede in der Intensität der Gelbfärbung ihres basalen Chitinringes.

Ein wesentlicher Unterschied besteht in der Querriffelung der Beine.

An den Vorderbeinen sind die Schenkel nur schwach schuppig skulpturiert, während die der Mittel- und Hinterbeine auf der (der Schiene zugekehrten) Innenseite mit 4 (Mittelschenkel) bzw. 6 (Hinterschenkel) Querreihen von Längskerben versehen sind.

Die Vorderschienen sind nur im apikalen Drittel ihrer Innenseite schwach quer geriffelt (die Riffelung nur im Profil sichtbar) und sehr fein gezähnt, sonst glatt, ohne deutliche Skulptur. Die Mittel- und Hinterschienen sind auf der ganzen Innenseite fast bis zur Basis, und auf der ganzen Hinterseite mit durchgehenden Querriffeln versehen, die sich auch noch auf die Außenseite erstrecken (s. Fig. 8).

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wollen wir uns dem Tarsus zuwenden.

Die Tarsen aller drei Beinpaare sind von gleichem Bau und unterscheiden sich nur in feinen Merkmalen, auf die weiter unten näher eingegangen wird.

Das 1. Tarsenglied ist mit einem sklerotisierten, braunen Chitinring versehen, welcher mit der Schiene mittels einer ziemlich breiten Gelenkmembran verbunden ist. Der Chitinring ist nicht gleichmäßig breit, sondern auf der Vorderseite aller drei Beinpaare, am deutlichsten an den Vordertarsen, in eine abgerundet dreieckige, grau-gelb sklerotisierte Platte erweitert (Fig. 8), die aber manchmal (Fig. 9) zu fehlen scheint.

Der innere Basalrand des 1. Tarsengliedes ist vorne mit einem kleinen Gelenkvorsprung (v' in Fig. 9) und hinten mit einer kleinen Ausbuchtung (Fig. 10) versehen. Der innere Apikalwinkel der (sklerotisierten) Vorderwand der Schiene ist zu einem kräftiger sklerotisierten Vorsprung (Tarsifer anterior, v in Fig. 9) verstärkt, welcher dem tarsalen Vorsprung (v') gegenüber steht. Am Innenwinkel der (weichen) Hinterwand der Schiene befindet sich ein konischer Sklerit (Tarsifer posterior, h in Fig. 10), welcher

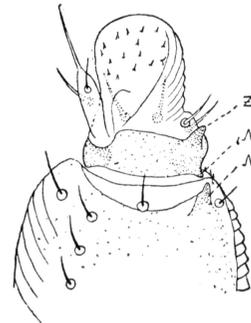


Fig. 9. Schienenende und Tarsus vom linken Hinterbein eines Weibchens von *Gliricola porcelli* (Linné). Ansicht von schräg vorn und außen. v — Tarsifer anterior, v' — Gelenkvorsprung des Basitarsus, z — Zahn des Basitarsus

zur Basalausrandung des 1. Tarsalengliedes gerichtet ist. Zwischen diesen beiden Gelenkpunkten bildet der Basalrand des 1. Tarsengliedes einen, allerdings nur selten, in besonders günstigen Lagen wahrnehmbaren (Fig. 11) Vorsprung, welcher auf der Schiene keinem Gegenvorsprung begegnet. Der zwischen den beiden Tarsifern gelegene innere Apikalrand der Schiene ist mit einer Reihe äußerst feiner, scharfspitziger, hyaliner Zähne versehen (Fig. 8, 10, 11); dahinter ist der schmale nicht quergeriffelte Saum mit feinen Körnchen bestreut.

In derselben Lage wie der Tarsifer anterior, sitzt auf dem distalen Rande des tarsalen Basalringes der Mittel- und Hinterbeine ein kräftiges Chitinzähnechen (Fig. 9, z, in Fig. 8 und 11 ohne Bezeichnung). Es ist

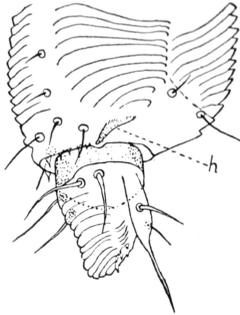


Fig. 10. Schienenende und Tarsus vom rechten Hinterbein von *Gliricola porcelli* (Linné). Ansicht von hinten.
h — Tarsifer posterior

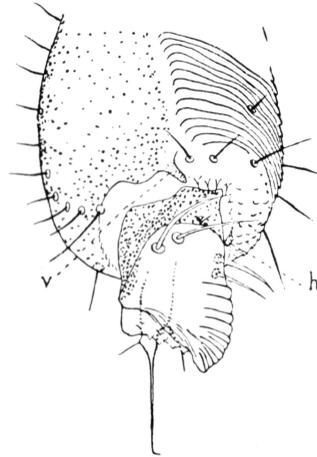


Fig. 11. Schienenende und Tarsus vom rechten Hinterbein von *Gliricola porcelli* (Linné) (Weibchen). Ansicht schräg von innen, außen und von der Spitze.
Bezeichnungen wie in Fig. 9 und 10

sehr deutlich bei der Ansicht von vorn zu sehen, weil es dabei am Rande steht (Fig. 8 und 9). An Vordertarsen konnte ich es nie finden und bin überzeugt, daß es dort fehlt.

Der Chitinring des 1. Tarsalengliedes geht nach vorn in den häutigen, farblosen Sohlenlappen über, welcher ventral und an den Seiten quergeriffelt, dorsal dagegen mit feinen, spitzigen, hyalinen Zähnen bestreut ist. Es ist sehr schwer seine natürliche Form zu rekonstruieren, weil das zarte Gebilde auf Präparaten immer mehr oder weniger stark geschrumpft ist. Es ist mir einmal bei *Gliricola palladia* Kéler geglückt (KÉLER, 1943) einen völlig ungeschrumpften Vordertarsus zu zeichnen (Fig. 7) finde aber unter den zahlreichen, mir gegenwärtig zur Verfügung stehenden Präparaten von *Gl. porcelli* (Linné) kein einziges mit einem

völlig glatten Sohlenlappen. Am wenigsten geschrumpft, aber doch noch nicht völlig gestreckt scheint mir der Sohlenlappen in der Fig. 9 zu sein.

Das 2. Tarsenglied ist walzenförmig, zur Spitze verjüngt, etwa 10 Mikron lang. Bei schräger Lage kann es viel kürzer, warzenförmig erscheinen, wodurch sich EWING's Irrtum (Fig. 6) ohne Weiteres erklärt. Die Wand des Endglieds ist deutlich aber sehr schwach (an optischen Querschnitten zu erkennen) sklerotisiert, gerade nur merklich grau-gelblich von dem völlig farblosen Sohlenlappen des Basalgliedes absteheud. Es ist bei *Gl. porcelli* (Linné) wie bei *Gl. palladia* Kéler und wohl bei allen anderen *Gliricola*-Arten nicht in der Mitte der Dorsalseite des Basalgliedes, sondern exzentrisch auf seiner hinteren (d. h. der Hinterwand der Schiene entsprechenden) Hälfte eingelenkt. Seine Insertionsstelle ist darum bei der Betrachtung des Beines von der hinteren, geriffelten Seite der Schiene frei sichtbar. Seine Insertion liegt in einer kleinen Ausbuchtung des Basalringes (Fig. 9), die aber nicht immer deutlich zu erkennen ist und vielleicht manchmal fehlt. Infolge der Kleinheit des Objektes konnte ich nicht feststellen, ob sich am Basalrande des Endgliedes noch ein Gelenkvorsprung oder dessen Rudiment befindet oder nicht. Jedenfalls ein deutliches Gelenk, wie z. B. bei *Myrsidea* (Fig. 12) ist bei *Gliricola porcelli* (Linné) am 2. Tarsenglied nicht vorhanden.

Die endständige, gerade nach vorn in Verlängerung des Endgliedes gerichtete, gerade, nur an der äußersten Spitze kurz nach unten gebogene, äußerst dünne, borstenförmige Kralle ist an der Basis breiter und hier etwa 1—1.5 Mikron breit. Ein Unguitractor sowie eine Krallensehne sind nicht vorhanden und angesichts der Unbeweglichkeit der Kralle, die immer dieselbe ausgestreckte Lage aufweist und an der Basis mit dem apikalen Rande des Tarsengliedes verschmolzen zu sein scheint, auch nicht zu erwarten.

Die Beborstung der beiden Tarsenglieder ist außerordentlich konstant. Es ist mir augenblicklich nicht möglich die Zahl und Anordnung der tarsalen Borsten bei *Gliricola palladia* Kéler (Fig. 7) nachzuprüfen und die etwa vorhandenen spezifischen Unterschiede festzustellen und muß mich auf die Darstellung der tarsalen Beborstung von *Gl. porcelli* beschränken.

Auf dem Basalglied der Vordertarsen stehen immer 6, auf dem der Mittel- und Hintertarsen immer 4 Borsten. Sie sind auf allen Tarsen so verteilt, daß 4 Borsten auf den Vorder- und je 2 auf den Mittel- und Hinterbeinen auf der Hinterseite der Tarsen und stets 2 Borsten mehr auf der Innenseite der Tarsen stehen. Vom letzteren Borstenpaar ist



Fig. 12. Rechter Vordertarsus des 3. Nymphenstadiums von *Gliricola porcelli* (Linné). Ansicht von innen

stets eine besonders breit, spindelförmig oder krummsäbelförmig, in der Mitte breiter als an der Basis (Fig. 12), während alle anderen normal borstenförmig sind. Die Stellung der Borsten scheint nicht ganz konstant zu sein, sondern wechselt innerhalb der Innen- und Hinterseite der Tarsen (entsprechend der Innen- und Hinterseite der Schienen, vgl. oben). Jedenfalls ist die Verteilung der Borsten des 1. Tarsengliedes bei *Gliricola porcelli* (Linné) nicht symmetrisch, wie z. B. bei *Myrsidea* (Fig. 13), welche ein ventrales und ein laterales Borstenpaar am Basalglied der Tarsen besitzt.

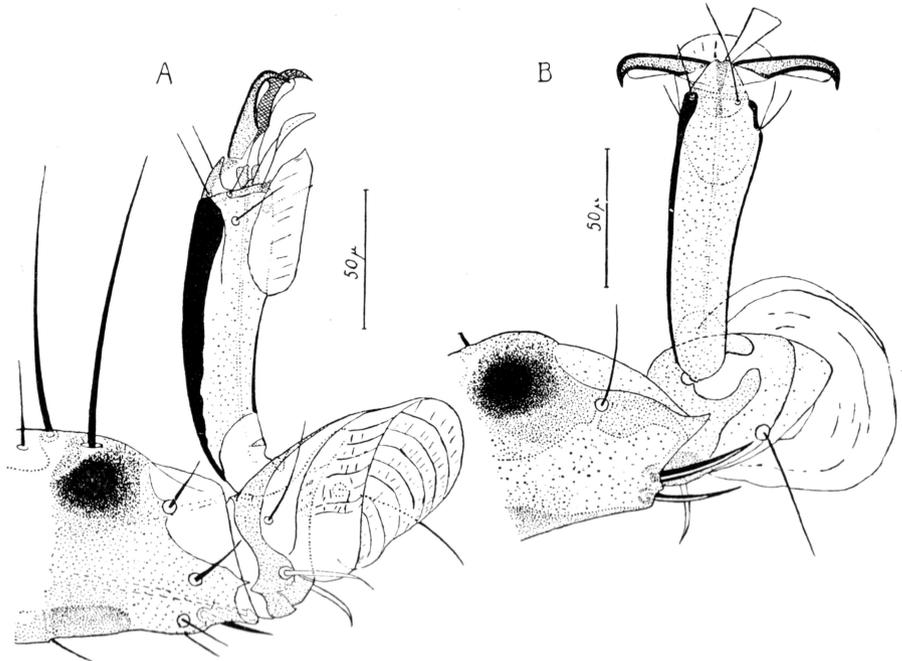


Fig. 13. Schienenende und Tarsus von *Myrsidea cornicis* (Deeger) (Menoponidae, Amblycera), A — vom rechten Hinterbein, Tarsus in Seitenansicht, B — vom linken Mittelbein, Tarsus in Dorsalansicht

Das rudimentäre Endglied ist vor der Mitte seiner Rückenseite mit einer kurzen und in der Mitte der Ventralseite mit einer längeren, stilettförmigen Borste versehen.

Die Tatsache, daß die Krallen bei *Gliricola* bis zur äußersten Feinheit reduziert aber doch nicht völlig verschwunden ist, spricht dafür, daß sie auf diesem Stadium der Rudimentation gerade noch eine kleine Funktion zu erfüllen hat. Ihre Ähnlichkeit mit der rudimentären, borstenförmigen, an der Spitze nach unten gebogenen Krallen von *Haematomyzus elephantis* Piaget (Fig. 14) legt die Annahme der Funktion eines „Enterhakens“

nahe, welche natürlich bei *Gliricola* in entsprechender Verkleinerung gedacht werden muß. Bei der Elefantenlaus ist das „Entern“ ziemlich entlegener Haare oder Hautstellen des Wirtes möglich, weil sie lange Beine besitzt. Bei *Gliricola* ist diese schrittweise Seitwärtsbewegung wegen der Kürze der Beine nicht mehr möglich oder wenigstens stark beschränkt. In Einklang damit schreibt EWING (l. c.): „By observing individuals under the binoculars they could be seen to move rapidly either up or down a hair, and with some hesitancy from one hair to another.“

Und weiter schreibt EWING sehr treffend: ¹⁾ „This species has so adopted itself to resting and crawling on a single hair that we observe not only its remarkable slimness of body but also a median groove, 'hair furrow', on the ventral side of the abdomen.“ Die Bauchfurche (hair furrow) ist eine ausgesprochene Anpassung an das Haar. Sie fehlt bei allen anderen

Säugetier-Mallophagen, welche längere Beine besitzen und behende seitwärts von Haar zu Haar herumturnen. *Gliricola* kann man zwar oft beobachten wie sie mit den Mittel- und Hinterbeinen in der Luft zappelt und offenbar bestrebt ist ein benachbartes Haar zu er-

erwischen, was ihr aber nur selten gelingt, wenn die gebogene Krallenspitze eine Unebenheit der Haarrinde trifft und sich hinter ihr verankert. Normalerweise klettert *Gliricola* am Haar herab um ein anderes zu erklettern.

¹⁾ Er beobachtete die Tiere auf lebenden Meerschweinchen unter dem Binokular.

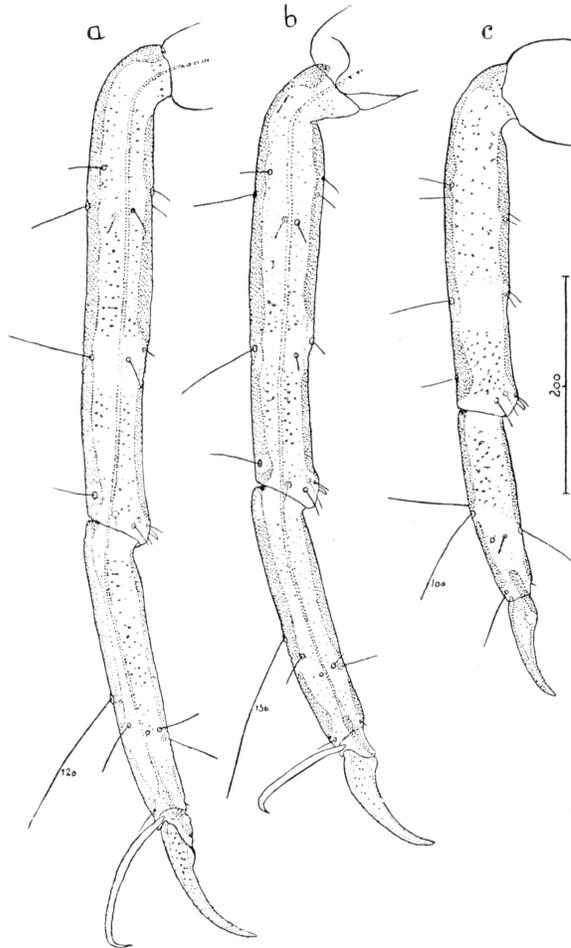


Fig. 14. Linkes Hinter- (a), Mittel- (b) und Vorderbein (c) von *Haematomyzus elephantis* Piaget (vom indischen Elefanten), a und b von der Dorsalseite, c von der Ventralseite. Die Zahlen an den Borsten geben ihre Längen in Mikron an

In der Position der Umklammerung eines Haares kann die rudimentäre Kralle überhaupt nicht zur Wirkung kommen, weil sie von der Unterlage, d. h. vom Haar durch den Sohlenlappen getrennt ist. Ich habe die von CH. MAYER beobachtete Stellung der Beine, bei der „das Sohlenbläschen mit der senkrecht zur Unterlage gestellten Tibienseitze auf das Haar drückt“ nur auf ebenen Unterlagen, Papier oder Haut, beobachtet. Bei binokularer Betrachtung lebender Tiere ist die Kralle unsichtbar und eine objektive Feststellung ihrer Funktion ist darum nicht möglich. Es ist aber sehr wohl denkbar, daß sich bei der von CH. MAYER geschilderten Lage die umgebogene Krallenspitze hinter Unebenheiten der Unterlage einhakt und so die Wirkung des Sohlenlappens unterstützt, insbesondere, da die Krallenspitze das Ende des voll ausgestreckten Sohlenlappens nur wenig oder gar nicht überragen dürfte.

Es ist hier nicht der Platz näher auf die sehr interessanten morphologischen und funktionellen Anpassungen der Beine von *Gyropus* und *Gliricola* einzugehen und ich beschränke mich in dieser Hinsicht auf die wenigen obigen Bemerkungen und Literaturhinweise.

Zusammenfassend müssen in der Darstellung des Tarsenbaues von *Gliricola* und *Gyropus* bei CH. MAYER folgende Punkte berichtigt werden.

1. Punkt 6 der Ergebnisse (S. 129 und entsprechend im Text), wonach an Mittel- und Hintertarsen bei *Gyropus ovalis* Nitzsch beide Krallen und bei *Gliricola gracilis* (Nitzsch) (= *porcelli* Linné) das „zweite Tarsenglied samt den Krallen“ reduziert sind, beruht auf einem Irrtum.

In Wirklichkeit besitzen alle drei Beinpaare von *Gyropus* und *Gliricola* eine reduzierte, aber als solche noch erhaltene Kralle. Es mag hinzugefügt werden, daß viele Gyropiden-Arten an den Vorderbeinen zwei ungleich große Krallen besitzen.

2. Punkt 7, nach dem „Die beim Mittel- und Hinterbein von *Gyropus ovalis* Nitzsch an das erste Tarsenglied anschließende langgestreckte, quergefurchte und mit einer Spitze versehene Bildung ist nicht einer Kralle, sondern dem zweiten Tarsalglied homolog zu setzen“, ist dahin zu berichtigen, daß diese „Bildung“ nicht dem zweiten Tarsenglied allein sondern diesem und dessen rudimentärer Kralle homolog zu setzen ist.

3. Daß es sich bei dem 2. Tarsenglied nicht etwa um den Sohlenlappen des Basalgliedes handelt, wie CH. MAYER (l. c. S. 117—118) richtig ausführt, geht außer den von ihr erwähnten Tatsachen auch daraus hervor, daß es selbst ein, demjenigen des Basalgliedes ähnliches, kleines Sohlenläppchen besitzt, welches bisher von allen Autoren übersehen wurde.

Literatur

- EWING, H. E., On the taxonomy, biology and distribution of the biting lice of the family *Gyropidae*. Proc. U. S. Nat. Mus. Washington, **63**, Art. 20, p. 1—42, 1924.
- KÉLER, ST. VON, Über brasilianische Mallophagen. 3. Beitrag. Arb. morphol. taxon. Ent., **10**, 177—204, 1943.
- , Baustoffe zu einer Monographie der Mallophagen. Teil I: Überfamilie der Trichodectoidea. Nova Acta Leopoldina, Halle, N. F., **5**, 395—467, 1938.
- , Über den feineren Bau der Tarsen bei *Pseudomenopon rowanae* Kéler (*Mallophaga*). Beitr. Ent., **2**, 573—582, 1952.
- MAYER, CH., Vergleichende Untersuchungen am Skelett-Muskelsystem des Thorax der Mallophagen unter Berücksichtigung des Nervensystems. Zool. Jahrb., Abt. Anat., **74**, 77—131, 1954.