

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA
SOCIÉTÉ SUISSE DE ZOOLOGIE
ET DU
MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE
DE GENÈVE

GENÈVE
IMPRIMERIE SRO-KUNDIG
1985

ISSN 0035-418X

Charoelia schloethi nov. gen., nov. spec.
(Acari, Actinedida, Hydrachnellae),
eine neue Sperchonidae
aus dem Schweizer Nationalpark

von

Carl BADER *

Mit 3 Abbildungen

ABSTRACT

Charoelia schloethi nov. gen., nov. spec. (Acari, Actinedida, Hydrachnellae), a new Sperchonidae from the Swiss National Park. — A new sperchonid genus is described. The revision of the Sperchonidae has given us a new understanding of the phylogenetic processes occurring in the primitive water mites. Cook's recent change of the family name into Sperchontidae is wrong. It does not correspond with the international rules of zoological nomenclature.

Die Hydracarinenfauna der Schweiz ist dank der jahrzehntelangen Studien durch C. Walter (1884-1946) umfassend erforscht worden. Das später von O. Lundblad, Stockholm, in vier Ferienreisen gesammelte Material brachte nur wenige Neufunde, so dass die Schweiz heute zu den am besten erforschten Gebieten gezählt werden darf. Wohl kann jederzeit mit ergänzenden Meldungen gerechnet werden, insbesondere bei gezieltem Suchen in engbegrenzten Arealen. So ist es mir während meiner dreissigjährigen Arbeit im Schweizerischen Nationalpark gelungen weitere für die Wissenschaft neue Arten zu beschreiben, höhere Taxa waren jedoch nicht zu erwarten. Es muss daher sehr überraschen, wenn mit der nachfolgenden Diagnose eine Art bekannt wird, die einer neuen Gattung zugehört! Ihr Fundort liegt im Engadin, in der Nähe von S-chanf, am Eingang zum Schweizerischen Nationalpark, also im Bereiche der romanischen Sprache. Diese kennt mit dem Wort „charöl“ den

* Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel, Schweiz.

Begriff „Milbe“, der Gattungsname war damit gegeben. Mit dem Artnamen soll die aufbauende und weitsichtige Arbeit des Direktors des Nationalparkes, Herrn Dr. Robert Schloeth, geehrt werden.

Charoelia nov. gen.

Typus-art: *Charoelia schloethi* nov. spec.

Diagnose: Einzige Sperchonidae mit 4 Paar Genitalpapillen. Gegenüber *Sperchon* die abweichende Anordnung der Hautdrüsen auf dem Opisthosoma: Die dorsalen Dorso- und Lateroglandularia in einer nach hinten, geradlinig verlaufenden Anordnung. Die Zahl der Ventraldrüsen um eine Einheit erhöht.

Charoelia schloethi nov. spec.

MÄNNCHEN

D o r s u m : Feinstruktur der Haut: Papillen wulstartig verlängert, Hautdicke 15 μ , Drüsenhöfe 40/30 μ mit Porus und Begleithaar, letzteres von unterschiedlicher Länge. Keine Hautschilder. Am Aspidosoma nur Augenkapseln, Antenniformia und Ocularia. Am Opisthosoma die zu erwartenden Drüsen (siehe BADER 1982): Die Dorsoglandularia in einer geradlinig verlaufenden Reihe, Nr. 3 nicht nach aussen verschoben. Alle Lateroglandularia verbleiben auf der Dorsalfläche, d.h. keine ventrale Verschiebung.

V e n t r u m : Grösse 700/580 μ . Die beiden vorderen Epimerengruppen sind wie bei *Sperchon mutilus* Koenike, 1895 (Vergleichsart) miteinander verschmolzen, die beiden hinteren stossen an diese an, sie sind eventuell verschmolzen. Im medialen Teil der 3. Epimere liegt ein von einem Haar begleiteter Drüsenporus. Er gab seinerzeit WALTER (1944) den Anlass zur Aufstellung seiner neuen Untergattung *Porosperchon*, auf die inzwischen verzichtet wurde. Dieses Gebilde benenne ich von nun an „Sperchon-Porus“. Er besitzt eine für die Phylogenie der Gattung wichtige Rolle. Die Behaarung der Epimeren ist aus Abb. 1 a zu ersehen. Entscheidend für die Erkennung der neuen Gattung ist das Genitalgebiet, an dem 4 Paare von Genitalpapillen festzustellen sind. Das ganze Gebiet misst 250/190 μ , Klappenlänge 170 μ , Papillen 43-56-40-40 μ , Prae-Genitale 15 μ , erstes Post-Genitale 25/56 μ , zweites 40/96 μ . Hinter und zum Teil unter dem letzteren eine weitere unpaare Platte 53/25 μ . Genitalspalte 109 μ . Von den vier zu erwartenden Epimeroglandularia (egl) konnte Nr. 1 nicht ausgemacht werden. Im Gegensatz zu den übrigen *Sperchon*-Gattungen sind hier 6 Ventroglandularia (vgl), oder wenigstens deren Begleithaare nachzuweisen (Abb. 1a), die Numerierung erfolgt nach der gebräuchlichen Methode. Bei den übrigen Sperchoniden ist Nr. 1 (vgl₁) stets auf das Begleithaar reduziert, die Drüse fehlt. Bei *Charoelia* wird dieser Reduktionsvorgang auf der einen Seite sichtbar. Der Exkretionsporus zeigt sich als schmaler Spalt.

G n a t h o s o m a : Ventral gemessen 190/150 μ , das Rostrum ist sehr kurz, gleich wie bei der Vergleichsart. Die Dorsalansicht des Organs (Abb. 1e) lässt den Aufbau der Behaarung erkennen. Palpenmasse: 43-133-158-241-43 = 618 μ . Cheliceren: 285 μ , deren Klaue 65 μ . Am P₁ sind bei der einen Palpe 2 Streckseitenborsten inseriert (Abb. 1f), Am P₂ stehen streckseits 10 Haare, der Beugeseitszapfen ist klein, in seiner Nähe stehen aussenseits 3 Borsten. Das P₄ ist auffallend schlank, die Beugeseitsstifte sind in regelmässigen Abständen angeordnet.

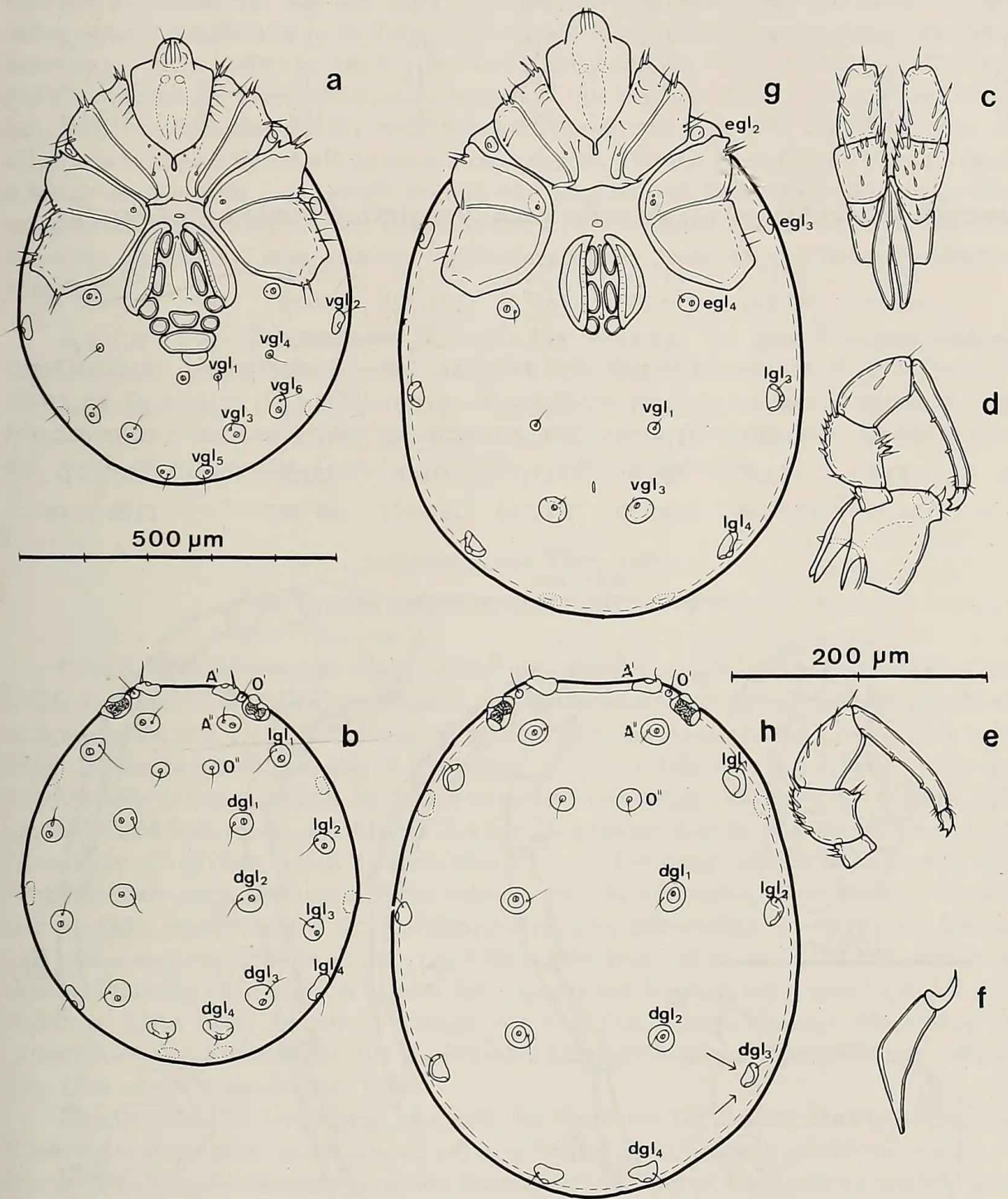


ABB. 1.

Charoelia schloethi nov. gen., nov. spec., Männchen: a Ventralansicht, b Dorsalansicht, c Gnathosoma dorsal, d Gnathosoma lateral, e Palpe innenseits, f Chelicere. *Sperchon (s. str.) mutilus* Koenike, 1895, Männchen: g Ventralansicht, h Dorsalansicht.

Extremitäten:

Charoelia schloethi nov. spec.:

I	49	80	130	204	195	161	=	819 μ
II	56	87	124	216	207	185	=	875 μ
III	56	83	133	216	219	176	=	883 μ
IV	114	111	151	281	281	192	=	1130 μ

Sperchon mutilus-Männchen: Zehnerserie aus dem gleichen Fundort wie *Charoelia*:

I	69,5 62-74	96,0 90-111	141,2 130-151	228,1 216-226	216,4 201-226	199,6 188-207	=	951,4 μ 902-982 μ
II	69,8 59-77	96,3 87-105	138,1 127-155	234,5 219-247	225,7 213-241	205,8 195-216	=	970,2 μ 915-1013
III	71,9 68-80	96,9 90-105	140,3 121-155	242,5 216-263	247,7 222-263	215,2 207-229	=	1014,5 μ 940-1072
IV	133,0 124-139	133,9 127-148	169,3 158-179	311,7 294-324	304,6 281-321	252,0 235-272	=	1303,5 μ 1228-1358

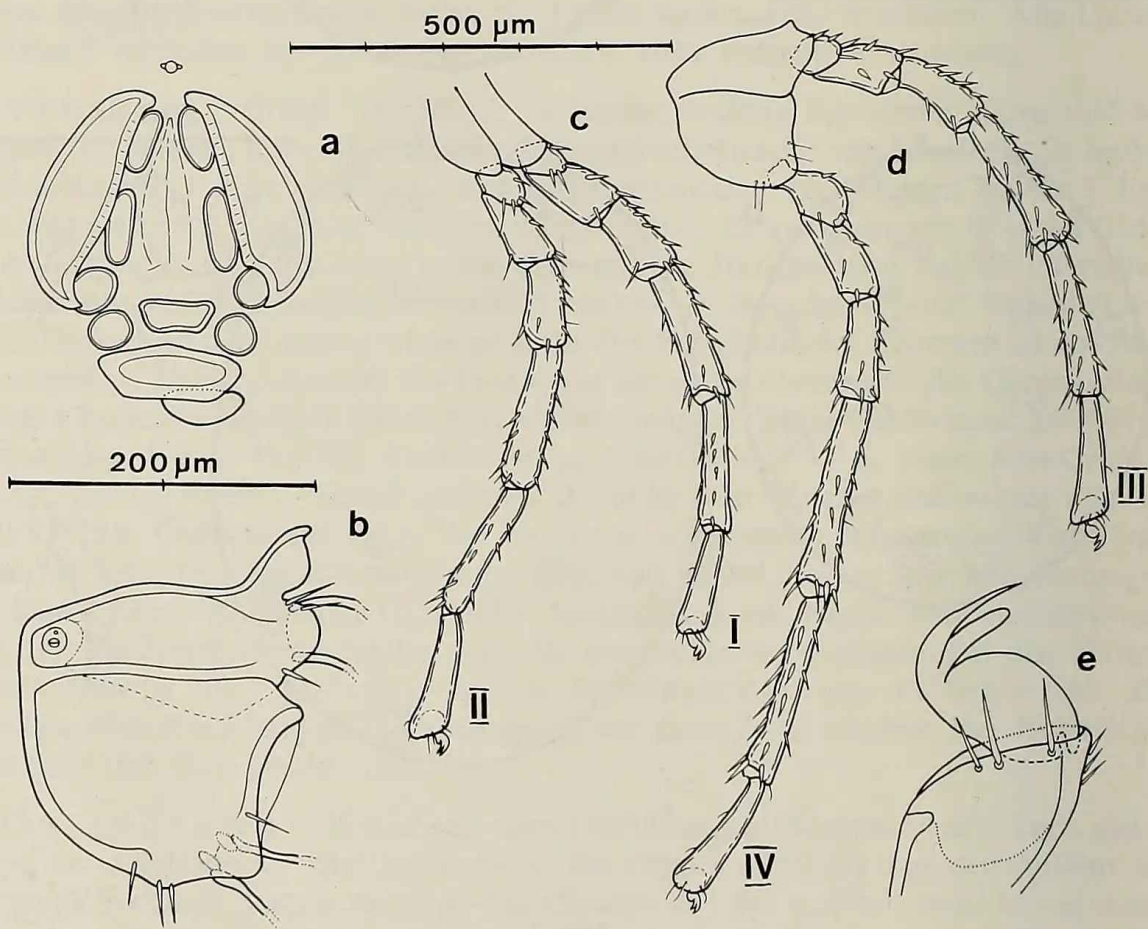


ABB. 2.

Charoelia schloethi nov. gen., nov. spec., Männchen: a Genitalfeld, b Hintere Epimerengruppe mit Sperchon-Porus, c Bein I und II, d Bein III und IV, e Endkrallen Bein II.

Die Epimeren der beiden Arten sind nahezu deckungsgleich. Der Vergleich der Beinmasse lässt indessen deutliche Differenzen erkennen. Das mir zur Zeit zur Verfügung stehende Gross-Material von insgesamt 15 *Sperchon*-Arten deutet auf gewisse Genus-Gesetzmässigkeiten hin, die sich nicht mit *Charoelia* in Einklang bringen lassen. Es geht dabei weniger um die absoluten Zahlen, als um die Beziehungen der einzelnen Beinglieder zueinander: nicht immer ist das 4. Glied des Hinterbeins am längsten! Ein weiteres Material aus anderen Familien verrät schon jetzt, dass mit Hilfe der Beinmasse gewisse Gattungen resp. Familien einwandfrei festgelegt werden können. Mit dem Einzelexemplar von *Charoelia* sind abschliessende Studien nicht möglich. Das gilt auch für die Behaarung der 4 Beine, sie ist in Abb. 2 vorgestellt worden. Ein Vergleich mit *Sperchon mutilus* zeigt dabei weitgehende Uebereinstimmung, so z.B. auch im Bau der Endkrallen. Diese besteht jeweilen aus einer Haupt- und einer gleichwertigen Nebenzinke, denen ein deutliches Krallenblatt vorgelagert ist.

F u n d o r t : Oberengadin. S-chanf. Am Wege ins Val Trupchum ausgedehnter Quellhorizont unterhalb der Strasse. Zahlreiche Rheokrenen mit starkem Erguss. Probe NP 83/48, 29. September 1983. 1 Männchen. Begleitfauna: *Paniscus michaeli*, *Panisopsis curvifrons*, *Protzia macrognatha*, *Partnunia steinmanni*, *Sperchon thienemanni*, *Sperchon mutilus*, *Sperchon squamosus*, *Lebertia zschokkei*, *Lebertia cuneifera*.

SPERCHONIDAE Thor, 1900

(non Sperchontidae Cook, 1974)

In seinem vielbeachteten Werk „Water mite Genera and Subgenera“ liess sich COOK (1974) von STEYSKAL (1971) beeinflussen, der auf Grund seiner Kenntnisse der griechischen Sprache die von THOR (1900) eingesetzte Schreibweise beanstandete. Cook führte somit seine „Sperchontidae“ ein, eine Schreibweise, die bedauerlicherweise schon von einigen Autoren übernommen wurde. In Zusammenarbeit mit einigen Kennern der Materie halte ich fest: Cook könnte sich auf Artikel 32 a der „Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur“ (KRAUS, 1962) berufen, nämlich: „(a) Die ursprüngliche Schreibweise eines Namens ist als ‚korrekte ursprüngliche Schreibweise‘ beizubehalten, es sei denn, ... (iii) dass sich im Falle eines Namens der Familiengruppe eine notwendige Korrektur der Endung (aus einem anderen Grunde als dem einer Rangänderung des Taxons) oder eine gerechtfertigte Emendation (Art. 33a) im Stamm des Namens der Typusgattung ergab.“ Cook's Verpflichtung hätte darin bestehen müssen, die von ihm vorgenommene Aenderung der „Internationalen Kommission für Zoologische Nomenklatur“ zur Begutachtung vorzulegen. Dies ist nicht geschehen!

Ich bin mit K. O. Viets einig: „Es muss bei Sperchonidae bleiben. Dies ergibt sich mit Eindeutigkeit aus dem neuen Absatz (d) von Artikel 29: Unrichtig gebildeter Stamm. — Ein vor 1961 vorgeschlagener Name der Familiengruppe, der sich auf einen unrichtig gebildeten Stamm gründet, ist aus diesem Grunde nicht zu ändern, sofern er sich in allgemeinem Gebrauch befindet.“ Dazu der Nachsatz von Viets: „Ich habe bei Kraus jetzt noch einmal angefragt. Er bestätigt, dass es bei Sperchonidae bleiben muss.“

VIETS (1936) konnte die Sperchonidae noch mit wenigen Sätzen definieren, er musste sie einerseits gegenüber den Thyasidae, andererseits den Lebertiidae abgrenzen: „Seitenaugen in Kapseln, P₂ beugeseits mit Zapfen, P₄ ohne Distalverlängerung (Bader: keine Scherenbildung!), Epimeren zu je 2 in 4 Gruppen, Beine ohne Schwimmhaare, Genitalorgan mit Klappen und je 3 Näpfen.“ COOK (1974) musste schon ausführlicher werden, seine hier

gekürzte Diagnose: „Integument variable, dorsal and ventral platelets varying from none to numerous, varying degrees of fusion, lateral eyes in capsules, median eye typically absent (but found in *Acadiosperchon*), coxae typically in 4 groups, but occasionally fused on their respective sides, genital flaps present, three pairs of genital flaps present, three pairs of genital acetabula, legs without swimming hairs, claws typically with clawlets, palp five segmented and not chelate, P_2 usually with distoventral projection...“ Neben den unkorrekten Ausdrücken wie „median eye“ = Frontalorgan, „genital acetabula“ = Genitalpapillen und „coxae“ = Epimeren, fallen die restlos unverbindlichen Ausdrücke wie typically, occasionally und usually auf! Sämtliche von COOK aufgelisteten Merkmale finden sich auch in den nahe verwandten Familien, d.h. den Thyasidae und Lebertiidae. Es würde hier zu weit führen, bei jedem der COOK'schen Merkmale die Ausnahme anzuführen, ich beschränke mich auf die folgenden Angaben: 1. Der Verzicht auf das scherenförmige Palpenende kündigt sich schon bei *Trichothyas* innerhalb der Thyasidae an. 2. Die Verschmelzung der 4 Epimerengruppen wird innerhalb der Sperchonidae aufgenommen, sie führt z.B. zu den Lebertiidae, diese dann mit einem einheitlichen Epimeralfeld. In der COOK'schen Diagnose fehlen scharf umrissene Familienmerkmale! Einzig der Beugesitzzapfen am P_2 könnte als solches bezeichnet werden, er lässt sich (anscheinend) bei allen Sperchonidae nachweisen, er tritt jedoch auch bei höher entwickelten Familien wieder auf (Limnesiidae, Hygrobatidae). COOK's Feststellung „The sperchonids appear to be a transitional group between the higher and lower water mites“ ist berechtigt. Die Sperchonidae haben sich offensichtlich aus den Thyasidae entwickelt, sie führen teils zu den Lebertiidae, teils zu den Anisitsiellidae. Die einen Sperchoniden-Merkmale erinnern an die Thyasidae, die andern finden sich erst wieder bei den Lebertiidae. Und nochmals COOK: „The few known larvae will prove better indicators of phylogeny than the adults.“ Tatsächlich zeichnen sich bei den leider zu wenig beschriebenen Larven gewisse Merkmale ab, die den Sperchonidae eine isolierte Stellung zuweisen könnten. Ihre Augen sind nämlich in einer Augenkapsel vereinigt. Eine solche fehlt (anscheinend) einerseits bei den Thyasidae, andererseits auch bei den Lebertiidae und Anisitsiellidae (z.B. *Bandakia vietsi* Smith, 1979). Damit könnte das zur Zeit einzige Familienmerkmal festgelegt werden! Des weiteren gestattet das länglich-ovale Dorsalschild wenigstens eine Abgrenzung zu den Thyasidae, nicht aber zu den höher eingestuften Familien. Eine entsprechende, entgegengesetzte Feststellung lässt sich beim Bau der Epimeren machen. Diese sind bei den Thyasidae und Sperchonidae noch getrennt, bei den Lebertiidae und Anisitsiellidae sind die 2. und 3. Epimeren miteinander verbunden. Die Biologie der Larven könnte ebenfalls zu einer neuen Familiendiagnose führen, denn Cook meldet: „The larvae of higher water mites are modified for swimming and find their hosts under water, and this is true of the Sperchontidae.“

In meiner Arbeit über die Stammesgeschichte der Wassermilben (BADER 1974) konnte ich ein abweichendes Verhalten von *Sperchon* gegenüber den Thyasidae festhalten (siehe Abb. 3): 1. Das Post-Frontale verbindet sich mit dem ersten Dorsocentrale. Dies gilt jedoch nur bei denjenigen Arten von *Sperchon* und *Acadiosperchon*, die im Besitze von Dorsalschildern sind, 2. Das dritte Dorsoglandulare (dgl_3) wird an den Seitenrand verschoben, 3. Von den seitlich gelegenen Lateroglandularia werden die beiden letzten ventralwärts verlagert.

Bei der Revision der Familie ist mir aufgefallen, dass nicht alle Sperchonidae sich an diesen Grundplan halten. So sind Gattungen beschrieben worden, in denen das dgl_3 nicht nach aussen verdrängt ist: In *Charoelia*, *Apeltosperchon* und *Notosperchonopsis crassipalpis* sind die 4 Dorsoglandularia geradlinig angeordnet! Die südamerikanischen *Notosperchonopsis* zeigt indessen kein einheitliches Bild. Die einen Arten halten sich an den Thyasiden-Bauplan (*N. crassipalpis*, *weberi*, *pauciscutata neuquenensis* (?)), die anderen

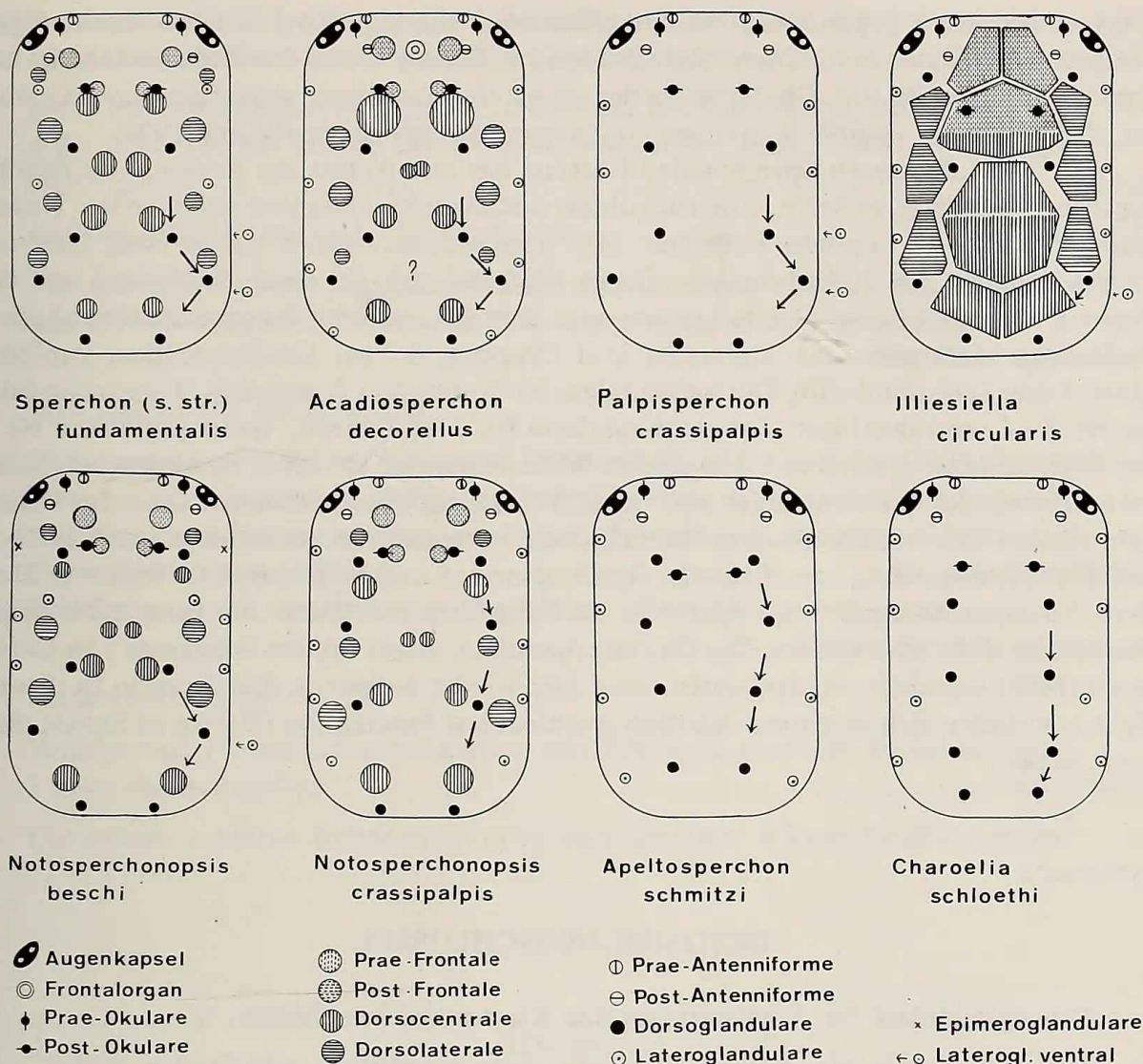


ABB. 3.

Die Entwicklung der dorsalen Hautelemente bei den Sperchoniden.

an den Sperchoniden-Plan (*N. pauciscutatus*, *multiscutata*, *maceripalpis*, *ischiotricha*, *beschi*). Zwei Deutungen sind möglich: 1. der Uebergang der Baupläne findet innerhalb der Gattung statt, oder 2. In *Notosperchonopsis* stecken zwei Gattungen, deren trennende Merkmale noch nicht erkannt worden sind. Die beiden Baupläne lassen sich auch bei den höher entwickelten Familien nachweisen (BADER & SEPASGOZARIAN 1979): Die Nilotoniiidae (sensu Bader) lassen z.B. den Sperchoniden-Bauplan erkennen, die Lebertiidae und Limnesiidae den Thyasiden-Bauplan.

In einer vor kurzem publizierten Arbeit (BADER 1982) machte ich auf die Bedeutung der opisthosomalen Hautdrüsen aufmerksam, denn mit ihnen lassen sich gewisse phylogenetische Vorgänge in der Entwicklung des Milbenkörpers erahnen. Entsprechende Beobachtungen bei den Hautschildern könnten unsere Ansichten erhärten, doch sind diese Gebilde nicht immer vorhanden. Der ursprüngliche Zustand des Sperchonidenkörpers (siehe Abb. 3) präsentiert sich bei *Sperchon fundamentalis* Bader et Sepasgozarian, 1980. Von ihm leiten sich zwei entgegengesetzte Entwicklungsreihen ab. Die progressive Reihe

führt zu den stark gepanzerten Formen (*Illiesiella*), die regressiv zu den weichhäutigen Formen (*Apeltosperchon*, *Charoelia*). Die beiden Reihen stehen im Zusammenhang mit dem bevorzugten Biotop. Die Vertreter der ersten sind Bewohner stark fliessender Gewässer, diejenigen der zweiten von stillen, stagnierenden Gewässern (BADER 1974).

Der Fund der neuen Sperchoniden-Gattung hat hier Anlass zur Revision der Familie gegeben. Noch ist es verfrüht, eine endgültige, undiskutable Diagnose aufzustellen. Unverbindlich möchte ich folgendes festhalten: „Die Sperchonidae erkennt man in erster Linie am Beugeseitszapfen des 2. Palpenglieds. Dieses Merkmal steht in enger Verbindung mit der Präsenz von beweglichen Genitalklappen und dem scherenlosen Palpenende. Fakultative, zusätzliche Merkmale sind: Epimeren in 4 Gruppen, 3 Paar Genitalpapillen, papillöse Haut, keine Schwimmhaare, Dorsoglandulare Nr. 3 seitwärts verschoben, Lateroglandularia Nr. 3+4 ventralverlagert, Ventroglandularia Nr. 2+4 fehlend, Ventroglandulare Nr. 1 nur noch als Haar erkennbar.“ Mit diesem Wissen lässt sich ein neuer Bestimmungsschlüssel aufbauen, der mit demjenigen von COOK (1974) nicht übereinstimmen kann. Im Bestreben, eine an sich wünschenswerte Vereinfachung vorzunehmen, verzichtete nämlich Cook auf den Gattungsstatus von *Illiesiella*, *Acadiosperchon* und *Palpisperchon*, indem er diese Taxa *Notosperchonopsis* resp. *Sperchon* als Subgenera zuordnete. Ich kann mich dieser Aenderung nicht anschliessen. Die Gattung *Sperchon*, deren frühere Subgenera von LUNDBLAD (1956) liquidiert worden waren, wird hier wieder aufgeteilt. Die Gründe zu diesem Vorgehen finden sich in unserer kürzlich erschienenen Publikation (BADER ET SEPASGOZARIAN 1984).

BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL

- | | | |
|---|---|----------------------------------|
| 1 | Dorsoglandulare Nr. 3 seitwärts an den Körperand verschoben | 2 |
| — | Dorsoglandulare Nr. 3 liegt innerhalb einer geradlinig verlaufenden Reihe | 10 |
| 2 | Hautdrüsen auf warzenartigen Höckern. Hautschilder vorhanden, P ₄ mit proximalem Beugeseitszapfen | <i>Sperchonopsis</i> |
| — | Hautdrüsenhöfe einfach gebaut. P ₄ beugeseits mit 1—2 Taststiften verschiedenster Prägung | 3 |
| 3 | dgl ₁ -Drüse direkt seitwärts vom Postoculare, Hautschilder vorhanden | <i>Notosperchonopsis</i> in part |
| — | dgl ₁ -Drüse nicht direkt neben dem Postoculare | 4 |
| 4 | dgl ₁ -Drüse seitwärts vor dem Postoculare, zwischen dem Post-Antenniforme und dem lgl ₁ gelegen. Hautschilder die Dorsalfläche weitgehend ausfüllend | <i>Illiesiella</i> |
| — | dgl ₁ -Drüse deutlich hinter dem Postoculare | 5 |
| 5 | Frontalorgan vorhanden, Hautschilder vorhanden, P ₃ mit Beugeseitszapfen | <i>Acadiosperchon</i> |
| — | Frontalorgan fehlend | 6 |
| 6 | Palpe kurzstämmig, Beugeseitsstifte des P ₄ klobig, keine Hautschilder | <i>Palpisperchon</i> |

- P₄ beugeseits mit 1—2 feinen (z.T. reduzierten) Taststiften. Formen mit oder ohne Hautschilder, verschiedenartige Hautstrukturen *Sperchon* 7
- 7 Haut nur mit Papillen ausgerüstet, diese sind halbkugelig, zugespitzt oder zu mehr oder weniger langen Hautwülsten umgebildet. Hautschilder vorhanden oder fehlend *Sp. (sensu strictu)*
- Auf der Haut finden sich Chitinspitzchen 8
- 8 Männchen mit einem die Dorsalfläche einnehmenden einheitlichen Rückenschild, Weibchen weichhäutig, mit oder ohne vereinzelt Hautschildern
..... *Sp. (Scutosperchon)*
- Männchen ohne Rückenschild 9
- 9 Chitinspitzchen in Reihen hexagonal angeordnet *Sp. (Hispidosperchon)*
- Haut mit Chitinspitzchen und zugespitzten Papillen, die Spitzchen teils hexagonal teils unregelmässig angeordnet. Palpen divergierend. Beugeseitsdornen am P₃ vorhanden oder fehlend *Sp. (Mixosperchon)*
- 10 dgl₁-Drüse direkt seitwärts vom Postoculare. Hautschilder vorhanden
..... *Notosperchonopsis* in part
- Keine Hautschilder 11
- 11 Vordere und hintere Epimerengruppe verschmolzen, mediane Trennungslinie. 3 Paar Genitalpapillen *Apeltosperchon*
- Die beiden vorderen Epimerengruppen verschmolzen. 4 Paar Genitalpapillen
..... *Charoelia*

RÉSUMÉ

Le nouveau genre *Charoelia*, membre des Sperchonidae, est décrit. L'étude de cette famille, prenant place entre des acarïens assez primitifs tels que les Thyasidae et des acarïens un peu plus évolués tels que les Lebertiidae, a montré qu'il n'existe pas un caractère unique, leur étant exclusivement réservé. Les larves hexapodes, peu connues, fourniront peut-être plus tard d'autres preuves. En ce moment il faut utiliser en combinaison plusieurs caractères que nous avons inclus dans une nouvelle clé de détermination. Le changement de nom, récemment proposé par Cook (Sperchontidae) est ici rejeté, il ne correspond en effet pas aux «Règles Internationales de Nomenclature Zoologique».

LITERATUR

- BADER, C. 1974. Zur Stammesgeschichte der Wassermilben. 1. Die Sperchonidae. *Revue suisse Zool.* 81: 637-642.
- 1982. Panisus-Studien: 2. Zur Morphologie von *Panisus sarasini* Bader, 1981 (Acari, Actinedida, Hydrachnellae). *Entomol. Basil.* 7: 7-28.
- BADER, C. & SEPASGOZARIAN, H. 1979. Wassermilben (Acari, Prostigmata, Hydrachnellae) aus dem Iran. 6. Mitteilung: *Nilotonia schwuerbeli* n. sp. *Int. J. Acar.* 5: 63-72.

- 1984. Wassermilben (Acari, Prostigmata, Hydrachnellae) aus dem Iran. 15. Mitteilung: *Sperchon (Mixosperchon) beckeri* n. sp. *Ent. Mitt. zool. Mus. Hamburg* 7: 443-447.
- COOK, D. 1974. Water mite genera and subgenera. *Mem. Am. ent. Inst.* Nr. 21: 1-860.
- KRAUS, O. 1962. Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur. *Senckenberg naturf. Ges.*: 1-90.
- LUNDBLAD, O. 1956. Zur Kenntnis süd- und mitteleuropäischer Hydrachnellae. *Ark. Zool.*, Ser. 2, 10: 1-306.
- STEYSKAL, G. 1970. Notes on the grammar of Acarine Nomenclature. *Acarologia* 12: 639-642.
- THOR, S. 1900. Prodrömus Systematic Hydrachnidarum. *Nyt Mag. Naturvid.* 38: 263-266.
- VIETS, K. 1936. Wassermilben oder Hydracarinen (Hydrachnellae und Halacaridae) in: F. DAHL, *Tierwelt Deutschlands, Jena* 31/32: 1-574.
- WALTER, C. 1944. Die Hydracarinen der Ybbs. *Int. Revue Hydrobiol.* 43: 281-367.