

SUMMARY OF SYMPOSIUM ON
PHYLOGENY AND HIGHER CLASSIFICATION OF THE EPHEMEROPTERA

B. D. BURKS

*Systematic Entomology Laboratory, U.S.D.A.,
c/o U.S. Museum of Natural History, Washington, D.C., U.S.A.*

All insects are modified for life in the environment in which they are living. Consequently the characters that show phylogenetic relationships are likely to be hidden and very difficult to determine.

There is general agreement that the Siphonuridae represent the modern survival of the most ancient stem of the Ephemeroptera. As a matter of fact, RIEK contends that a Lower Permian fossil nymph, which can be referred to the Siphonuridae, is representative of the primitive insect. It is aquatic; its so-called gills are reduced abdominal appendages used for swimming; and its adult wings undoubtedly developed from thoracic paratergites. It swam by means of its fringed caudal filaments, and the gills were at most a basal two pair at the base of the abdomen. The apparent lateral gills and most posterior abdominal segments are homologous with the lateral abdominal projections of present-day *Siphonurus* nymphs. Later on these were modified for respiration. According to RIEK, *Baetisca* (both nymphs and adults) is the closest living representative we have of this most primitive mayfly.

The various family classifications presented here may be seen in the published proceedings of this conference, so I need not comment on them in detail. However, it should be pointed out that they are not as much at odds as they seem to be at first glance. All of them place the Siphonuridae as the basic family. All of them agree in placing the Ephemeroidea as a distinct group, not necessarily primitive at all, but specialized in a distinctive way. The Baetidae (which is, in my personal opinion, a group rapidly evolving at the present time and one of probably recent origin) caused difficulties in all the systems presented here. RIEK even thinks it may not be a natural group, but a composite aggregation, genera placed together for convenience. The placement of the Baetidae remains equivocal. The same is true of *Pseudiron*.

Each system presented here was based on different criteria. EDMUNDS' was based on a synthesis of nymphal and venational characters. LANDA'S was based almost exclusively on tracheal systems and malpighian tubules of the nymphs. RIEK'S relied most heavily on the nymphal gills.

But what of the future? Mayflies are still evolving. Of course we are going to render some of them extinct by polluting their environment, as we undoubtedly have already done. But otherwise, what direction can we predict for their future evolution? The Baetidae and some other groups are undoubtedly rapidly evolving at the specific level at present. Others seem to give some indication of pursuing orthogenetic evolution toward the eventual elimination of the adult stage.

RÉSUMÉ DU SYMPOSIUM

Tous les insectes sont modifiés par l'adaptation au milieu dans lequel ils vivent. C'est pourquoi les caractères significatifs du point de vue phylogénétique ont des chances d'être masqués et sont très difficiles à déterminer.

Les différentes classifications présentées ici sont publiées dans le rapport de cette conférence et pour cette raison il est inutile de les décrire en détail. Pourtant il faut souligner qu'elles ne sont pas aussi disparates qu'elles semblent l'être à première vue. Toutes ont les Siphonuridae comme famille de base. Toutes s'entendent pour placer les Ephemeroidae dans un groupe distinct, pas nécessairement primitif du tout, mais remarquablement spécialisé. Les Baetidae (qui est, à mon avis, un groupe évoluant rapidement à l'heure actuelle et probablement d'origine récente) a posé des problèmes dans toutes les classifications présentées ici. RIEK pense même que ce n'est pas un groupe naturel mais une agrégation composite de genres regroupés pour des raisons de commodité. La place des Baetidae reste équivoque. La même chose est vraie de *Pseudiron*.

Chaque classification présentée ici est basée sur des critères différents. Celle de EDMUNDS est basée sur une synthèse des caractères larvaires et de nervation. Celle de LANDA est basée presque exclusivement sur le système trachéal et les tubes de Malpighi des larves. Celle de RIEK donne une grande importance aux branchies larvaires.

Mais qu'en est-il du futur? Les éphémères continuent à évoluer. Bien sûr nous sommes sur le point d'éteindre certaines espèces en polluant leur environnement et nous en avons sans aucun doute déjà éteint certaines. Mais dans le cas contraire quelle direction peut-on prévoir pour leur évolution future? Les Baetidae et d'autres groupes évoluent sans aucun doute très rapidement à partir de leur niveau d'évolution propre actuel. D'autres semblent donner des indications de la poursuite d'une évolution orthogénétique vers une élimination éventuelle du stade adulte.

ZUSAMMENFASSUNG DES SYMPOSIUMS

Alle Insekten sind für das Leben in der Umgebung in der sie leben modifiziert. Folglich sind die Charaktere, die phylogenetische Verwandtschaft zeigen, oft versteckt und sehr schwer zu bestimmen. Es herrscht allgemeine Übereinstimmung, dass die Siphonuridae die moderne Überlebensart des ältesten Stammes der Ephemeroptera bilden. RIEK ist der Meinung, dass eine niedrige Permian-Fossil-Nymphe, die man auf die Siphonuridae beziehen könnte, repräsentativ für das primitive Insekt ist. Es ist ein Wassertier; seine sogenannten Kiemen sind zurückgebildete, unterhalb des Leibes sich befindende Anhängsel, die zum Schwimmen gebraucht werden; und die Flügel der Erwachsenen haben sich zweifellos aus Brustparatergilen entwickelt. Es schwamm mit Hilfe seiner äusseren Schwanzgewebe und die Kiemen waren höchstens ein am Ende des Abdomens vorhandenes unentwickeltes zweites Paar. Die anwesenden seitlichen Kiemen und die Eierkasten, unterhalb des Leibes sich befindenden Segmente stimmen überein mit den seitlichen, unterhalb des Leibes sich befindenden hervorstehenden Teile der heutigen *Siphonurus*-Nymphen. Später werden sie zur Ahnung umgebildet. Nach RIEK ist die *Baetisca* (sowohl Nymphen wie Erwachsene) der am nächsten verwandte lebende Repräsentant dieser primitiven Eintagsfliege, den wir haben.

Die verschiedenen Familienklassifikationen die hier präsentiert sind, können in den publizierten Abhandlungen dieser Konferenz gesehen werden, sodass ich darüber nicht mehr in Einzelheit kommentieren muss. Hingegen sollte es erörtert werden, dass sie nicht so sehr im Widerspruch sind als es auf den ersten Blick erscheint. Alle platzieren die Siphonuridae als die Basisfamilie. Alle sind einverstanden mit der Stellung der Ephemeroidea als eine besondere Gruppe, nicht notwendigerweise primitiv sondern auf eine besondere Art spezialisiert. Die Baetidae (welche nach meiner persönlichen Ansicht eine Gruppe ist, die gegenwärtig

schnell evolviert, und wahrscheinlich rezenter Ursprung hat) verursachte Schwierigkeiten in allen hier präsentierten Systemen. RIEK glaubt sogar, dass es nicht eine natürliche Gruppe ist, sondern eine zusammengesetzte Aggregation mit einfachheitshalber zusammengesetzten Gattungen. Die Platzierung von Baetidae bleibt umstritten. Das Gleiche gilt für *Pseudiron*.

Jedes hier präsentierte System ist auf verschiedene Kriterien aufgebaut. Die von EDMUNDS war auf die Synthese von Nymphen und Nervaturcharakteren aufgebaut. Die von LANDA war fast ausschliesslich auf Tracheensysteme und malpighische Schläuche der Nymphen aufgebaut. Die von RIEK wurde schwer auf die Kiemen der Nymphen gegründet.

Aber wie wird die Zukunft sein? Die Eintagsfliegen evolvieren weiter. Natürlich werden viele wegen Verunreinigung der Welt aussterben, wie das zweifellos schon geschehen ist. Aber was können wir sonst für die Richtung der zukünftigen Evolution voraussagen? Die Baetidae und einige andere Gruppen evolvieren gegenwärtig zweifellos schnell auf der Artenstufe. Andere scheinen Anzeichen zu geben eine orthogenetische Evolution zu dem eventuellen Verschwinden des Erwachsenenstadiums zu verfolgen.