

## DEFINICJA RODZINY SZROŃCOWATYCH CIXIIDAE SPINOLA, 1839 (HEMIPTERA: FULGOROMORPHA), A JEJ ZAPIS KOPALNY

## A DEFINITION OF THE PLANTHOPPER FAMILY CIXIIDAE SPINOLA, 1839 (HEMIPTERA: FULGOROMORPHA), AND ITS FOSSIL RECORD

BŁAŻEJ BOJARSKI, VIOLETTA ZARZYCKA



Ryc. 1. Szroniec *Cixius nervosus* (Linnaeus, 1758). Col de l'Ouillat, L'Albère, Wschodnie Pireneje, Francja. (Fot. Bernard Dupont, CC-BY-SA 3.0.)  
Fig. 1. Planthopper *Cixius nervosus* (Linnaeus, 1758). Col de l'Ouillat, L'Albère, Pyrénées-Orientales, France. (Ph. Bernard Dupont, CC-BY-SA 3.0)

Klasyfikacja pluskwiaków (Hemiptera) z podrzędu fulgorokształtnych (Fulgoromorpha) wciąż jest przedmiotem wielu dyskusji. Wśród takich problematycznych taksonów znajduje się rodzina szrońcowatych (Cixiidae). Rodzina ta wydzielona została przez Massimiliano Spinolę w 1839 roku (SPINOLA 1839). Włączono do niej wówczas 9 rodzajów, z których 8 jest obecnie umieszczonych w innych rodzinach (Achilidae, Delphacidae, Dictyopharidae, Fulgoridae). Rodzaj *Cixius* w tym czasie również traktowany był bardzo szeroko. Do niego włączanych było wiele gatunków obecnie klasyfikowanych w innych rodzinach. Morfologiczna definicja, rozpoznawanie i klasyfikowanie taksonów w obrębie rodziny Cixiidae od samego początku wydzielenia tej grupy były pełne niejasności i kontrowersji. Taka sytuacja utrzymuje się po dzień dzisiejszy. Rodzina Cixiidae postrzegana jest obecnie jako grupa parafiletyczną. Pomimo licznych prób rozwiązania problemu klasyfikacji Cixiidae metodami taksonomii klasycznej (EMELJANOV 1989, 2002, HOLZINGER *et al.* 2002, BROZEK & BOURGOIN 2013) jak i metodami taksonomii molekularnej (CEOTTO & BOURGOIN 2008; CEOTTO *et al.* 2008) kwestia monofiletyczności tej rodziny nie została rozwiązana.

Materiały kopalne odnoszone do przedstawicieli rodziny szrońcowatych, najczęściej do rodzaju *Cixius* wymieniane były i opisywane niemal natychmiast po wydzieleniu tej jednostki (GERMAR & BERENDT 1856; SZWEDO *et al.* 2004; BOURGOIN 2017). Status tych kopalnych okazów i taksonów kryjących się za zaproponowanymi nazwami w wielu wypadkach jest jednak dyskusyjny.

Najnowsza propozycja klasyfikacji rodziny Cixiidae to podział na trzy podrodziny: Bothriocerinae, Borystheninae i Cixiinae, z dalszym rozdzieleniem tej ostatniej na 16 plemion (EMELJANOV 2002). Tylko dla części z tych jednostek posiadamy wiarygodne dane z zapisu kopalnego. Najstarsi, niewzbudzający kontrowersji, przedstawiciele rodziny Cixiidae pochodzą z okresu wczesnej kredy. Dysponujemy bogatym zapisem kopalnym pochodzącym z okresu kredowego z różnych stanowisk, zarówno w postaci odcisków w skałach osadowych jak i inkluzji w żywicach kopalnych. Materiały te obejmują okazy fulgorokształtnych

Classification of bugs (Hemiptera), the suborder Fulgoromorpha is still the subject of debate. Among these problematic taxa is the family Cixiidae. This family was separated by Massimiliano Spinola in 1839 (SPINOLA 1839). Nine genera were included, of which eight are currently located in other families (Achilidae, Delphacidae, Dictyopharidae, Fulgoridae). The genus *Cixius* at that time also was treated very widely. Many species currently classified in other families were included to it. Morphological definition, identifying and classifying taxa in family Cixiidae from the very beginning of its division were full of confusion and controversies. This situation persists to this day. Family Cixiidae is treated now as a paraphyletic group. Despite many attempts to solve the problem of Cixiidae classification, with classic taxonomical methods (EMELJANOV 1989, 2002; HOLZINGER *et al.* 2002; BROZEK & BOURGOIN 2013) as well as molecular taxonomy (CEOTTO & BOURGOIN 2008; CEOTTO *et al.* 2008), the issue of monophyly of Cixiidae family is not resolved.

Fossil material referred to the representatives of the family Cixiidae, the most often to the genus *Cixius*, were mentioned and described almost immediately after the separation of this unit (GERMAR & BERENDT 1856; SZWEDO *et al.* 2004; BOURGOIN 2017). The status of these fossil specimens and taxa, hidden behind the names proposed, in many cases, however, is debatable.

Latest proposal of Cixiidae classification divides it into three subfamilies Bothriocerinae, Borystheninae and Cixiinae, with a further separation of the latter into 16 tribes (EMELJANOV 2002). Only a few of these units present reliable data from the fossil record. The oldest, not being controversial, representatives of the family Cixiidae come from the Early Cretaceous period. We have a rich fossil record dating back to the Cretaceous in different fossil sites, both in the form of prints in sedimentary rocks and inclusions in fossil resins. These materials include specimens of Fulgoromorpha very similar morphologically to the Cixiidae, but representing the other, although closely related families. Inclusions in the Eocene Baltic amber are quite numerous, but knowledge of them is far from satisfactory. The situation is similar with regard to the inclusion in

bardzo podobnych morfologicznie Cixiidae, ale reprezentującymi inne, chociaż blisko spokrewnione rodziny. Inkluzje w eoceńskim bursztynie bałtyckim są dość liczne, jednak stan wiedzy o nich jest daleki od zadawalającego. Podobnie sytuacja wygląda w odniesieniu do inkluzji w miocenie bursztynie dominikańskim i meksykańskim. Materiały w postaci odcisków w skałach osadowych poznane są bardzo słabo – znamy nieliczne taksony z paleogenu i neogenu (SZWEDO *et al.* 2004; 2006).

Wydaje się, że formy kopalne mogą być krytycznymi elementami układanki klasyfikacyjnej i filogenetycznej rodziny Cixiidae. Problemem jest jednak fakt, że w większości, dotychczas znane kopalne gatunki i rodzaje zaliczane do tej rodziny odzwierciedlają taksonomiczny chaos panujący wśród ich żyjących krewniaków. Dlatego też rewizja materiałów paleontologicznych i nieustanne poszukiwanie nowych okazów, mogących przynieść dodatkowe zestawy cech do dalszych analiz, powinny być priorytetem w badaniach taksonomicznych i filogenetycznych. Tak opracowany zapis kopalny rodziny będzie mógł stanowić solidny fundament pod dalsze opracowania ewolucyjne. Dzięki temu może uda się rozwikłać zagadkę definicji, składu i klasyfikacji wewnętrznej rodziny Cixiidae.

#### Literatura | References

- BOURGOIN TH. (2017) FLOW (Fulgoromorpha Lists on The Web): a world knowledge base dedicated to Fulgoromorpha. Version 8, updated 17 February 2017. <http://hemiptera-databases.org/flow/>
- BROŻEK J. & BOURGOIN TH. (2013) The phylogenetic information carried by a new set of morphological characters in planthoppers: the internal mouthpart structures and test in the Cixiidae model (Hemiptera: Fulgoromorpha). *Zoomorphology* **132** (4), 403–420. doi: 10.1007/s00435-013-0195-2
- CEOTTO P. & BOURGOIN TH. (2008) Insights into the phylogenetic relationships within Cixiidae (Hemiptera: Fulgoromorpha): cladistic analysis of a morphological dataset. *Systematic Entomology* **33** (3), 484–500. doi:10.1111/j.1365-3113.2008.00426.x.
- CEOTTO P.C., KERGOAT G.J., RASPLUS J.-Y. & BOURGOIN TH. (2008) Molecular phylogenetics of cixiid planthoppers (Hemiptera: Fulgoromorpha): New insights from combined analyses of mitochondrial and nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **48** (2), 667–678.
- EMELJANOV A.F. (1989) To the problem of division of the family Cixiidae (Homoptera, Cicadina). *Entomological Review* **68** (4), 54–67.
- EMELJANOV A.F. (2002) Contribution to classification and phylogeny of the family Cixiidae (Hemiptera, Fulgoromorpha). *Denisia* **4**, 103–112.
- HOLZINGER W.E., EMELJANOV A.F. & KAMMERLANDER I. (2002) The family Cixiidae Spinola 1839 (Hemiptera: Fulgoromorpha) – a review. *Denisia* **4**, 113–138.
- SPINOLA M. (1839) Essai sur les Fulgorelles, sous-tribu de la tribu des Cicadaïres, ordre des Rhyngotes. *Annales de la Société Entomologique de France* **8**, 133–337.
- SZWEDO J., BOURGOIN TH. & LEFEBVRE F. (2004) *Fossil Planthoppers (Hemiptera: Fulgoromorpha) of the World. An annotated catalogue with notes on Hemiptera classification*. Studio 1, Warszawa, 1–199 pp. + 8 Pls.
- SZWEDO J., BOURGOIN TH. & LEFEBVRE F. (2006) New Mnemosynini taxa (Hemiptera, Fulgoromorpha: Cixiidae) from the Palaeogene of France with notes on their early association with host plants. *Zootaxa* **1122**, 25–45.

Miocene Dominican and Mexican ambers. Imprints preserved in sedimentary rocks are very poorly understood – we know a few only taxa from the Paleogene and Neogene deposits (SZWEDO *et al.* 2004; 2006).

It seems that the fossil taxa may be critical components for the puzzle of the classification and phylogeny of the family Cixiidae. The problem however, lies in the fact that in the majority, previously known fossil genera and species included to this family, reflects the taxonomic chaos among their living relatives. Therefore, the revision of the paleontological material and the constant search for new specimens, which could bring additional sets of features for further analysis, should be a priority in the taxonomic and phylogenetic studies. Elaborated in such a way fossil record of the family will provide a solid foundation for further development of evolutionary analyses. As a result, one might be able to unravel the mysteries of the definition, composition and internal classification of the family Cixiidae.



Ryc. 2. Inkluzja Cixiidae w eoceńskim bursztynie bałtyckim. Coll. Muzeum Inkluzji w Bursztynie (MAI UG), AUF101JS. (Fot. J. Szwedo)  
Fig. 2. Inclusion of Cixiidae in the eocene Baltic amber. Coll. Museum of Amber Inclusions (MAI UG), AUF101JS. (Photo J. Szwedo)



Ryc. 3. *Mnasthaia arverniorum* Szwedo, Bourgoïn et Lefebvre, 2006. Puy de Dôme, Menat, Francja, tanet, paleocen. (Fot. J. Szwedo)  
Fig. 3. *Mnasthaia arverniorum* Szwedo, Bourgoïn et Lefebvre, 2006. Puy de Dôme, Menat, Francja, Thanetian, Paleocene. (Photo J. Szwedo)