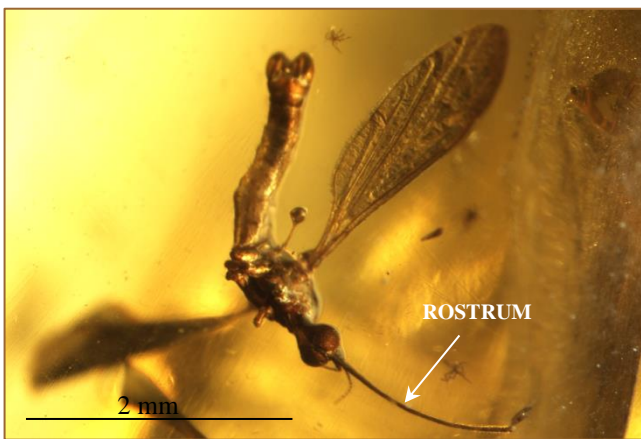


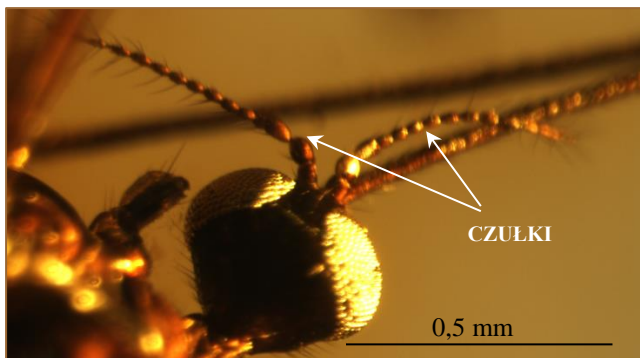
SYGACZOWATE (LIMONIIDAE) ZNANE JUŻ OD TRIASU

Sygaczowate (Limoniidae) to jedna z rodzin muchówek długoczułkich (Nematocera), należących do infrarzędu Tipulomorpha. Owady te licznie występują w faunie współczesnej, a liczba gatunków to około jedenaście tysięcy. Formy dorosłe (imago) charakteryzuje smukłe ciało z długimi i łamliwymi odnóżami. Głowa tych owadów z aparatem gębowy typu liżącego, wyciągnięta jest w ryjek (rostrum), u niektórych gatunków bardzo wydłużony (RYC. 1).



RYCINA 1. Przedstawiciel sygaczowatych, znany z eocenu gatunek *Elephantomyia bozenae* KANIA, 2015 zachowany w postaci inkluzji w bursztynie bałtyckim; fotografia (za KANIA 2015).

Czułki (RYC. 2) zbudowane z 14-16 członów z reguły są biczykowate, rzadziej grzebykowate. Oczy sygaczowatych nie są owłosione a przyoczek brak.

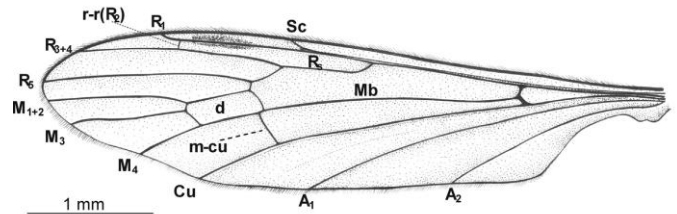


RYCINA 2. Fotografia głowy eoceneskiego przedstawiciela sygaczowatych zachowanego w postaci inkluzji w bursztynie bałtyckim (za KANIA 2015).

Skrzydła tych owadów (RYC. 3) są wydłużone, z żyłką subkostalną (Sc) uchodzącą do żyłki kostalnej

(C) i poprzeczną żyłką sc-r, z zamkniętą lub otwartą komórką dyskoidalną, a także dwoma żyłkami analnymi (A_1 i A_2).

Odwłok u samców jest długi i cienki, zakończony hypopygium, u samic zaś jest wrzecionowaty z wydłużonym pokładelkiem.



RYCINA 3. Schemat użyłkowania skrzydła przedstawiciela sygaczowatych, gatunku znanego z kredy *Dicranoptycha burmitica* KANIA & SZWEDO, 2015 (za KANIA i in. 2015).

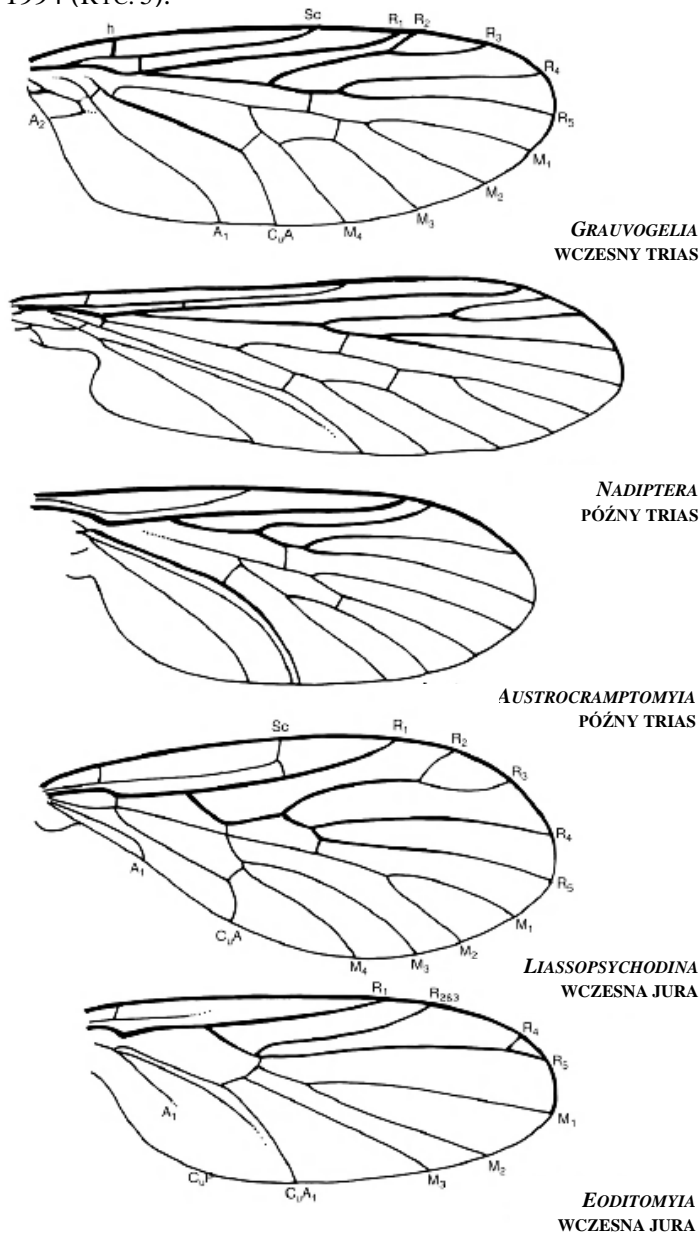
Sygaczowate są niezwykle zróżnicowane pod względem ekologicznym. Ich stadia larwalne bytują w różnorodnych środowiskach począwszy od wód płynących poprzez stojące i stagnujące, osady denne, wody zasolone, przybrzeżny muł oraz piach, po siedliska lądowe jak np. gleby, ściółkę i detrytus, a także pokrywy mchów, butwiejącą masę drzewną, wilgotne przestrzenie w próchniejących pniach i twardym drewnie (BRINDLE 1967, SAVCHENKO 1982, 1985, 1986). Zróżnicowanie siedlisk występowania znajduje odzwierciedlenie w pobieranym pokarmie, znane są formy roślinożerne, mułożerne czy detrytusożerne.



RYCINA 4. Przedstawiciel sygaczowatych znany z eocenu. Inkluzja w bursztynie bałtyckim; fotografia (za Kania 2014).

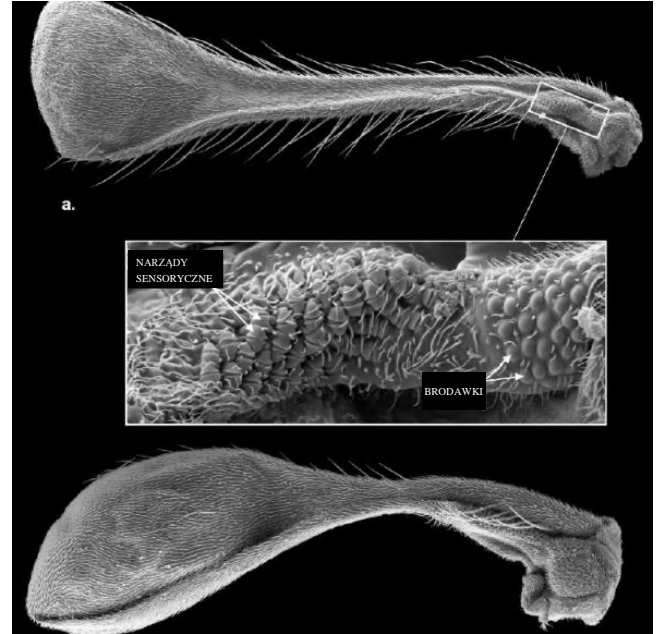
W odróżnieniu od larw, formy imago Limoniidae są związane z określonymi typami siedlisk, najczęściej występują w miejscach cienistych i wilgotnych, często w pobliżu zbiorników wodnych, odżywiając się najczęściej nektarem kwiatowym oraz sokami wydzielanymi na powierzchnię roślin (ALEXANDER 1919).

Muchówki (Diptera) wyewoluowały na przełomie permu i triasu od wojsiłków – Mecoptera (KRZEMIŃSKI 1992, KRZEMIŃSKI & KRZEMIŃSKA 2003, KRZEMIŃSKI & EVENHUIS 2000, SHCHERBAKOV i in. 1995, BLAGODEROV i in. 2007, KOVALEV 1983, LUKASHEVICH 2009, ZHANG 2006). Najstarsze muchówki znane są z końca wczesnego triasu, z tego okresu został opisany w obrębie rodziny Grauvogellidae KRZEMIŃSKI, KRZEMIŃSKA & PAPIER 1994 najstarszy przedstawiciel rzędu Diptera – *Grauvogelia arzvilleriana* KRZEMIŃSKI, KRZEMIŃSKA & PAPIER 1994 (RYC. 5).



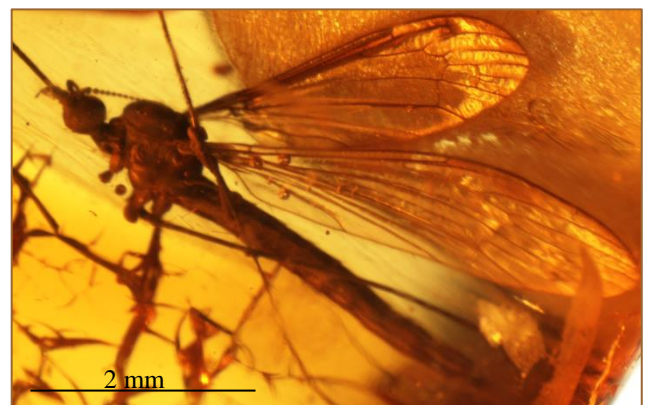
RYCINA 5. Użytkowanie skrzydeł mezozoicznych muchówek (za GRIMALDI 2007).

U permskich przedstawicieli Mecoptera wyraźnie zaznacza się tendencja do redukcji użytkowania pierwszej pary skrzydeł i miniaturyzacji oraz przekształcenia drugiej pary skrzydeł ze zmianą ich funkcji (RYC. 6).



RYC. 6. Przezmianki (haltery); przekształcona druga para skrzydeł muchówek (za GRIMALDI 2007).

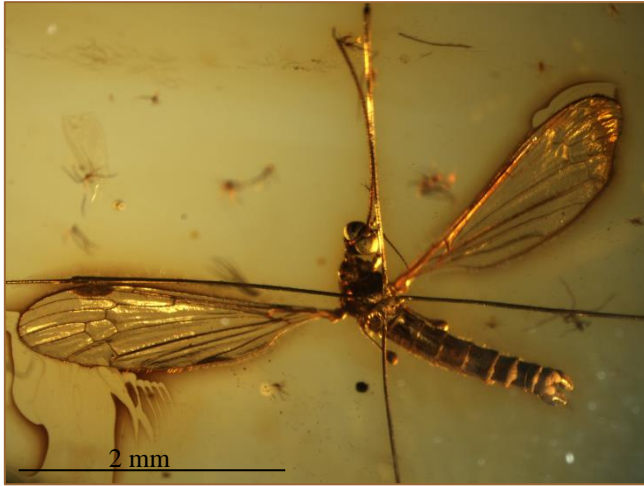
Nieco później, na przełomie wczesnego i środkowego triasu, w zapisie kopalnym pojawiają się pierwsi przedstawiciele Tipulomorpha – Archilimoniidae KRZEMIŃSKI & KRZEMIŃSKA 2003. Rodzaj *Archilimonia* KRZEMIŃSKI & KRZEMIŃSKA 2003 jest uznawany za grupę ancestralną w stosunku do rodziny Limoniidae SPEISER, 1909 (RYC. 4, 7 – 9), grupy znanej od późnego triasu.



RYC. 7. Przedstawiciel sygaczowatych, inkluzja w bursztynie bałtyckim; fotografia (za KANIA 2014).

Od wczesnej jury (toark) Limoniidae stają się częste wśród skamieniałości pochodzących z Europy

(HANDLIRSCH 1906, 1937, TILLYARD 1933, KRZEMIŃSKI & ZESSIN 1990) i Azji (KALUGINA & KOVALEV 1985, ROHDENDORF 1964). W środkowej kredzie znane są już nie tylko triasowe i jurajskie Limoniidae, ale również przedstawiciele współczesnych rodzajów jak *Helius* czy *Dicranoptycha*, względnie liczne formy znane są z żywic kopalnych oraz skał osadowych okresu kredowego i wczesnego kenozoiku (EVENHUIS 1994, 2015) (RYC. 8).



RYC. 8. Znany z kenozoiku przedstawiciel rodzaju *Elephantomyia*. Inkluzja w bursztynie bałtyckim; fotografia (za KANIA 2015).

Rodzina sygaczowatych (Limoniidae) jest licznie reprezentowana w materiałach kopalnych, również w żywicach. Eoceński bursztyn bałtycki zachował w postaci inkluzji liczne i zróżnicowane okazy Limoniidae (RYC. 9).

- ALEXANDER C. P. 1919. The biology of the North American crane-flies (Tipulidae, Diptera). V. The genus *Dicranoptycha* Osten Sacken. Pomona College Journal of Entomology and Zoology, 12: 67-74.
- BLAGODEROV V., GRIMALDI D.A., FRASER N.C 2007. How time flies for flies: diverse Diptera from the Triassic of Virginia and early radiation of the order. American Museum of Natural History, 3572: 2-39.
- BRINDLE A. 1967. The larvae and pupae of the British Cylindrotominae and Limoniinae (Diptera, Tipulidae). Transaction of the Society of British Entomologists, 17(7): 151-216.
- EVENHUIS N. L. 1994. Catalogue of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera). Backhuys, Leiden, 1-600.
- EVENHUIS N. L. 2014. Catalog of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera) website. Version. 2.0. Last update 18 November 2014 Available at: <http://hbs.bishopmuseum.org/fossilcat/>
- HANDLIRSCH A. 1906. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Ein Handbuch für Paläontologen und Zoologen. Engelmann, Leipzig, pp. 481-640.
- KALUGINA N.S., KOVALEV V.G. 1985. Dipterous insects of Jurassic Siberia. Paleontological Institute, Akademia Nauk, Moscow, 198 pp. [In Russian.]
- KANIA I. 2014. Subfamily Limoniinae Speiser, 1909 (Diptera, Limoniidae) from Baltic amber (Eocene): the genus *Dicranomyia* Stephens, 1829. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 170 (4): 748-778. doi:10.1111/zoj.12120
- KANIA I. 2015. Subfamily Limoniinae Speiser, 1909 (Diptera, Limoniidae) from Baltic Amber (Eocene): The Genus *Elephantomyia* Osten Sacken, 1860. *PLoS ONE*, 10 (2): e0117434. doi:10.1371/journal.pone.0117434
- KOVALEV V. G. 1983. A new family of the Diptera from the Triassic deposits of Australia and its presumable descendants (Diptera, Crosaphididae fam. n., Mycetobiidae). *Entomologicheskoe Obozrenie* 62: 800-805 [In Russian].
- KRZEMIŃSKI W. 1992. Triassic and Lower Jurassic stage of Diptera evolution. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 65: 39-59.
- KRZEMIŃSKI W., EVENHUIS N.L., 2000. Review of Diptera paleontological records. In: Papp L., Darvas B. (Eds.), *Contributions to a Manual of Palearctic Diptera*, Vol. 1. Science Herald, Budapest, pp. 535-564.
- KRZEMIŃSKI W., E. KRZEMIŃSKA. 2003. Triassic Diptera: review, revisions and descriptions. *Acta zoologica cracoviensia*, 46 (suppl. – Fossil Insects): 153-184.
- KRZEMIŃSKI W., KRZEMIŃSKA E., PAPIER 1994 *Grauvogelia arzwilleriana* sp. n. – the oldest Diptera species (Lower/Middle Triassic of France). *Acta zoologica cracoviensia*, 37(2): 95-99.
- KRZEMIŃSKI W., ZESSIN W. 1990. The Lower Jurassic Limoniidae from Grimmen (GDR) (Diptera, Nematocera). *Deutsche Entomologische Zeitschrift (N. F.)*, 37: 39-43.
- LUKASHEVICH, E.D. 2009. Limoniidae (Diptera) in the Upper Jurassic of Shar Teg, Mongolia. *Zoosymposia*, 3: 131-154.
- RHODENDORF B.B. 1964. Historical development of dipterous insects. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta* 100: 1-311 [In Russian].
- SAVCHENKO E.N. 1982. Komari-limonijidi [Limoniid-flies], (subfamily Eriopterinae). *Fauna Ukrainy*, 14(3): 1-335 [in Ukrainian].
- SAVCHENKO E.N. 1985. Komary-limoniidy [Limoniid-flies]. Subfamily Limoniinae. *Fauna Ukrainy*, 14(4): 1-180 [In Russian].
- SAVCHENKO E.N. 1986. Komary-limoniidy [Limoniid-flies]. (General description, subfamilies Pediciinae and Hexatominiae). *Fauna Ukrainy*, 14(2): 1-380 [In Russian].
- SAVCHENKO E. N., OOSTERBROEK P., STARY J. 1992. Family Limoniidae. In: Soos A., Papp L., Oosterbroek P. (eds.), *Catalogue of Palearctic Diptera*. Vol. I. Trichoceridae-Nymphomyiidae. Hungarian Natural History Museum, Budapest, 183-369.
- TILLYARD R.J. 1933. The panorpoid complex in the British Rhaetic and Lias. *Fossil insects no. 3*. British Museum (Natural History), London. 79 pp.
- ZHANG J.-F. 2006. Jurassic limoniid Dipterans from China (Diptera: Limoniidae). *Oriental Insects*, 40: 115-126.

DR HAB. PROF. UR IWONA KANIA

KATEDRA EKOLOGII I BIOLOGII ŚRODOWISKA
WYDZIAŁ BIOLOGICZNO-ROLNICZY
UNIwersytet Rzeszowski



RYC. 9. Znany z kenozoiku przedstawiciel rodzaju *Dicranomyia*. Inkluzja w bursztynie bałtyckim; fotografia. A. ciało owada, widok z boku; B. głowa i czułki (za KANIA 2014).