



dr hab. Jowita Drohojowska, prof. UŚ.

Katowice, 21.10.2024

Wydział Nauk Przyrodniczych

Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska

ul. Bankowa 9, 40-036 Katowice

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr Alicji Brysz**  
**pt. Zróznicowanie kredowych i paleogeńskich piewików z rodziny Achilidae**  
**(Hemiptera: Fulgoromorpha) i ich znaczenie dla filogenezy Fulgoroidea /**  
**Diversity of Cretaceous and Paleogene planthoppers of family Achilidae (Hemiptera:**  
**Fulgoromorpha) and their importance for the phylogeny of the Fulgoroidea**  
**wykonanej w Uniwersytecie Gdańskim pod kierunkiem dr hab. Jacka Szwedo, prof. UG**

Przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska liczy 199 stron, przygotowana została w języku angielskim i zawiera streszczenia w języku polskim i angielskim, spis treści, oraz osiem rozdziałów: wstęp, materiał i metody, źródła finansowania, dane geologiczne, wyniki, dyskusja, konkluzje, piśmiennictwo oraz suplementy. W pracy zawartych jest 6 tabel, 21 tablic z rysunkami, 220 zacytowanych publikacji. Dodatkowo w pracy zamieszczono informacje o innych osiągnięciach Doktorantki, w których podano listę pięciu publikacji, w których jest Ona współautorką i tematycznie te prace wiążą się z przygotowaną rozprawą, otrzymanych przez Autorkę grantów naukowych, uczestnictwa w sympozjach oraz wyjazdach naukowych do ośrodków zagranicznych związanych z realizacją pracy doktorskiej. Na końcu pracy dołączono 16 suplementów związanych z wykonaną analizą filogenetyczną, w skład których wchodzi listy analizowanych cech, matryce, oraz otrzymane drzewa filogenetyczne oraz topologiczna sieć filogenetyczna.

Takie rozmieszczenie treści w rozprawie doktorskiej jest nietypowe, ale nie wpływa to na zrozumienie treści pracy i znalezienie odpowiednich informacji. Taki układ pracy wydaje się logiczny i przejrzysty.





Obiektem badań Doktorantki były pluskwiki z rodziny Achilidae Stål, 1866 należące do podrzędu Fulgoromorpha. Wybór tej grupy do badań nie dziwi, ponieważ są to owady bardzo interesujące z punktu widzenia entomologa w wielu aspektach. Rodzina Achilidae Stål, 1866 obejmuje obecnie ok. 530 gatunków w 164 rodzajach, podzielonych na 3 podrodziny i 14 plemion (w tym dwa *incertae sedis*). Rodzina ta pod względem taksonomicznym budzi zainteresowanie problematycznym definiowaniem morfologicznym taksonów, skomplikowaną historią taksonomiczną, ciekawą bionomią, wciąż niejasnymi relacjami filogenetycznymi, nielicznymi badaniami molekularnymi prowadzonymi w tej grupie oraz długim (sięgającym kredy) zapisem kopalnym. Największe nagromadzenie kopalnych taksonów z Achilidae obserwuje się w kredowym, cenomańskim bursztynie z Kachin oraz w eoceńskim bursztynie bałtyckim. I te właśnie Doktorantka postanowiła przeanalizować, a także zbadać ich znaczenie na dla filogenezy Fulgoroidea. Informacje na temat badanej grupy Doktorantka zawarła w obszernym pod względem tematycznym, podzielonym na cztery podrozdziały wstępie, a całość dotychczasowych danych na temat rodziny Achilidae Stål, 1866 dodatkowo opatrzyła czterema tabelami i dziewięcioma rycinami. Tę część rozprawy doktorskiej czyta się z dużym zainteresowaniem, stanowi ona kompleksowe wprowadzenie w badaną grupę i świadczy o szerokiej wiedzy Doktorantki. Warto podkreślić wysoki poziom merytoryczny rozdziału – wstęp, na końcu którego Autorka sformułowała w jasny i klarowny sposób, hipotezy badawcze oraz cele swojej pracy. Jedyne zastrzeżenie, w tak dobrze ocenianym przeze mnie fragmencie pracy, to użycie słowa „ekologia” zamiast „bionomia”. Są to pojęcia potocznie używane zamiennie, jednak, w moim odczuciu, o innym znaczeniu.

Na szczególne podkreślenie zasługuje bardzo liczny materiał badawczy przeanalizowany przez Doktorantkę w ramach przedstawionej pracy i opisany w rozdziale Materiał i metody. Obejmował on 241 bryłek bursztynu, z czego 148 to eoceński bursztyn bałtycki i 93 to kredowy, cenomański bursztyn z Kachin zawierających łącznie 185 inkluzji Achilidae. Materiał ten pozyskany został aż z 16 kolekcji: z Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie (Monachium, Niemcy), z Geowissenschaftliches Zentrum Göttingen (Getynga, Niemcy), Humboldt – Universität zu Berlin (Berlin, Niemcy), Museum der Natur Hamburg – Geologie (Hamburg, Niemcy), Staatliches Museum für Naturkunde



Stuttgart (Stuttgart, Niemcy), Muséum national d'Histoire naturelle (Paryż, Francja), Natural History Museum (Londyn, Wielka Brytania), Naturhistorisches Museum Wien (Wiedeń, Austria), Muzeum i Instytutu Zoologii PAN (Warszawa, Polska), Muzeum Ziemi PAN (Warszawa, Polska), Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN (Kraków, Polska), Muzeum Inkluzji w Bursztynie w Gdańsku (Gdańsk, Polska) oraz z kolekcji prywatnych Jonasa Damzena (Wilno, Litwa), Carstena Groehna (Glinde, Niemcy), Hansa i Christel Hoffeinsów (Hamburg, Niemcy) oraz Patricia Müllera (Käshofen, Niemcy).

Materiał porównawczy wypożyczono z dziesięciu kolekcji (głównie zagranicznych) z: California Academy of Sciences (San Francisco, USA), Ditsong National Museum of Natural History (Pretoria, Południowa Afryka), Southern African Collection of Insects (Pretoria, Południowa Afryka), Muséum des Sciences naturelles de Belgique (Bruksela, Belgia), Royal Museum for Central Africa (Tervuren, Belgia), Humboldt –Universität zu Berlin (Berlin, Niemcy), Muséum national d'Histoire naturelle (Paryż, Francja), Natural History Museum (Londyn, Wielka Brytania), Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg, Rosja), Muzeum i Instytutu Zoologii PAN (Warszawa, Polska).

Ten bogaty materiał analizowano standardowymi metodami entomologicznymi i paleoentomologicznymi przy użyciu mikroskopów stereoskopowych z różnymi źródłami oświetlenia oraz stosując techniki mikroskopowe pozwalające na niwelowanie zniekształceń w bryłkach bursztynu, między innymi poprzez zastosowanie odpowiednich cieczy. Moje pytanie dotyczy płynów, które były używane, a które Doktorantka enigmatycznie opisała jako roztwory cukru. Czy była to tylko rozpuszczona glukoza, czy inne substancje dostępne na rynku spożywczym, coraz częściej stosowane do takich celów?

Do rozwikłania powiązań filogenetycznych i analizy pokrewieństw linii rozwojowych (plemion) Doktorantka zastosowała nie tylko powszechnie wykorzystywane w badaniach filogenetycznych analizę parsymonii, z zastosowaniem metod kladystycznych i analiz kladogramów, ale także wnioskowanie o powiązaniach filogenetycznych w postaci analizy sieci filogenetycznych. Ta ostatnia wymieniona metoda była do tej pory bardzo rzadko stosowana do analiz materiałów fosylowych, m.in. w pracach dotyczących mezozoicznych



karaczanów (Blattoptera) wykorzystana przez Sendiego i współpracowników i Vršanskýego ze współpracownikami (Sendi *et al.* 2023 i Vršanský *et al.* 2023). Warto podkreślić, że Doktorantka z powodzeniem wykorzystwała obie te metody do swoich badań. Nie byłoby to możliwe, gdyby nie analiza bardzo dużej liczby cech morfologicznych uwzględnionych w tych badaniach (przy 31 badanych terminalnych taksonach, 133 analizowane cechy). Wyróżnienie tylu cech nadających się do tych analiz świadczy o doskonałej znajomości badanych grup przez Doktorantkę i zasługuje na podkreślenie. Dokładny opis warunków przeprowadzonych analiz jest szczegółowo opisany w rozdziale Materiał i metody.

W świetle przedstawionych celów badawczych koncentrujących się na ustaleniu pokrewieństwa plemion w obrębie rodziny Achilidae ale także szerzej na ustaleniu pokrewieństwa podstawowych rodzin w obrębie całych Fulgoromorpha, ze szczególnym uwzględnieniem kladu Achilidae – Derbidae, dobór materiałów badawczych oraz zestaw zastosowanych narzędzi badawczych i analitycznych jest w mojej ocenie jak najbardziej prawidłowy.

Rozdział Dane geologiczne podzielony przez Doktorantkę na dwa podrozdziały, zawiera omówienie właściwości kredowego, cenomańskiego bursztynu Kachin oraz eoceńskiego bursztynu bałtyckiego – żywic, w których odnaleziono przedstawicieli rodziny Achilidae stanowiących obiekt dociekań Doktorantki. Autorka dostarcza nam informacji o lokalizacji, stratygrafii i wieku złóż, w których te żywice zostały zdeponowane, także informacji na temat samych żywic, ich właściwości fizyko-chemicznych, prawdopodobnych roślin macierzystych, z których powstały. Opracowanie jest krótkie, choć treściwe, dodatkowo wzbogacone dwoma rycinami obrazującymi rozmieszczenie obu tych żywic. Dane zawarte w tym rozdziale utwierdzają mnie w przekonaniu o dużej wiedzy Doktorantki na temat żywic kopalnych.

Rozdział Wyniki to najbardziej obszerna, taksonomiczna część pracy. Został podzielony na sześć podrozdziałów. W pierwszym z nich zostały szczegółowo omówione wyniki przeprowadzonej przez Doktorantkę analizy kladystycznej oraz analizy sieci filogenetycznej. Wszystkie otrzymane wyniki zostały graficznie przedstawione na



14 rycinach umieszczonych w tekście oraz w suplementach. Wyniki te skłoniły Doktorantkę do podjęcia szeregu decyzji taksonomicznych w obrębie Fulgoromorpha. Doktorantka wydzieliła nową nadrodzinę, opisała nową rodzinę, dwa wymarłe plemiona, trzy nowe kopalne rodzaje i gatunki; zaproponowała także nowy podział podrzędu Fulgoromorpha, a także ponownie zdiagnozowała i zreorganizowała układ systematyczny rodziny Achilidae oraz wszystkich jej podrodzin, a także zaproponowała zmiany taksonomiczne w podrodzinie Breddiniolinae (rodzina Derbidae). Warto zaznaczyć, że Doktorantka opisała jeszcze dwa dodatkowe nowe rodzaje i gatunki już wcześniej: jeden z bursztynu bałtyckiego w 2022 roku oraz drugi z bursztynu z Kachin w 2023, a wyniki te zostały opublikowane w powiązanych tematycznie pracach wymienionych w dysertacji w części Osiągnięcia. Wszystkie zaproponowane zmiany zostały opisane przez Autorkę w dalszych podrozdziałach rozdziału wyniki. Pomimo dużej liczby podjętych zmian taksonomicznych czytelnik nie gubi się w ich śledzeniu, ponieważ Doktorantka umieściła nową zaproponowaną klasyfikację Fulgoromorpha (na poziomie rodzinnym) w tabeli oraz obraz ich relacji na rycinie, to samo zrobiła z nową, proponowaną klasyfikacją rodziny Achilidae, co zdecydowanie ułatwia odczytywanie tych zmian. Wszystkie opisywane przez siebie taksony Autorka umieściła w pracy zachowując hierarchię taksonomiczną, co także pozwala na bezproblemowe śledzenie zaproponowanych zmian.

Prezentowane rewizje taksonomiczne są na najwyższym poziomie, oparte o typy, nowe cechy, dobrze uzasadnione i udokumentowane. Opisy taksonomiczne wykonane są prawidłowo, zawierają w sobie wszystkie wymagane elementy deskrypcji, w zależności od rangi taksonu, zgodnie z zasadami Międzynarodowego Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej, opatrzone dodatkowymi komentarzami o relacjach pokrewieństwa w poszczególnych taksonach (rodziny, plemienia czy rodzaju). Wszystkie opisy są wzbogacone odpowiednimi rycinami, a także licznymi schematami z modelami użytkowania diskutowanych taksonów. Oceniam tę część rozprawy bardzo wysoko, widać, że Doktorantka zaznajomiła się z pracą taksonoma, choć nie ustrzegła się kilku, drobnych błędów. Na str. 62. jako nowy eoceński rodzaj został umieszczony rodzaj – *Gedanochila* Brysz et Szwedo, 2022, czyli rodzaj opisany dwa lata temu przez Doktorantkę i Promotora w artykule już opublikowanym. Niefortunne



było także zatytułowanie podrozdziału 5.6 na str.105 „New fossil representative of Amphignomini tribe”, a następnie umieszczenie w nim rodzajów już wcześniej opisanych: współczesnego rodzaju *Amphignoma* Emeljanov, 1991 oraz kopalnego rodzaju *Amphignokachinia* Brysz et Szwedo, 2023. Biorąc pod uwagę jak sprawnie radzi sobie Doktorantka z zawiłościami nomenklatoryczno- taksonomicznymi wydaje się to przeoczeniami. W rozdziale tym jest kilka niedociągnięć edycyjnych - użyte różnorodne czcionki, pogrubienia, podkreślenia, brak kursywy w niektórych nazwach; sprawia to wrażenie lekkiego chaosu, nie wpływa to jednak na wartość merytoryczną tego rozdziału, którą oceniam bardzo wysoko. Utrudnieniem dla czytającego jest także brak podpisów i objaśnień w obrazowanych drzewach filogenetycznych i przede wszystkim ich zbyt mały rozmiar — o ile w wersji elektronicznej pracy można je dowolnie powiększyć to w formie wydrukowanej nie są czytelne, warto w przyszłości zastępować je składanymi wklejkami większego formatu.

W dyskusji Autorka szczegółowo odnosi się do osiągniętych rezultatów. Dokonuje porównania cech morfologicznych w badanych taksonach. Połączenie nowych odkryć inkluzji w bursztykach z Kachin i bałtyckim z najnowszymi badaniami molekularnymi oraz wykonaną analizą morfologiczną pozwoliło na zaproponowanie wielu zmian zarówno w obrębie klasyfikacji linii rozwojowej zawierającej rodzinę Achilidae, jak i w obrębie samej rodziny. Wyniki tych badań doprowadziły do zaproponowania przez Doktorantkę wielu zmian w klasyfikacji wyższego szczebla w obrębie podrzędu Fulgoromorpha — wydzieleniem nowej nadrodziny Derboidea superfam. nov., nowej rodziny Ipsnolidae fam. nov. oraz dwóch nowych kopalnych plemion: eoceńskich Aptyssini trib. nov. i kredowych Myawwatini trib. nov. Inne zmiany obejmują rozwiązywanie podrodziny Myconinae w obrębie rodziny Achilidae oraz przeniesienie licznych taksonów uprzednio włączonych w skład podrodziny Breddiniolinae rodziny Derbidae do rodziny Achilidae i przywrócenie zredefiniowanej podrodziny Cedusinae. Z dyskusji tej wyłania się nowa koncepcja powiązań filogenetycznych w obrębie Fulgoromorpha zaproponowanych przez Doktorantkę.

Na zakończenie — w Konkluzjach, w punktach przedstawione są wnioski oraz decyzje taksonomiczne i nomenklatoryczne przedstawione w dysertacji.





Przy przygotowaniu tak obszernej pracy nie sposób ustrzec się drobnych potknięć i niedociągnięć natury technicznej. Najwięcej ich jest w opracowaniu piśmiennictwa — brak w spisie pozycji zacytowanych w tekście: Emeljanov, 1993, 1994; Viegas, 2023; Fennah, 1944; O'Brien, 1971; Wang *et al.*, 2021, 2023; Usinger, 1939; Prothero, 2014 (w spisie jest Prothero, 2008 nie cytowana w tekście); Emeljanov et Shcherbakov, 2018; Ross *et al.*, 2016; Boujou & Perrichot, 2020; Laufer, 1907; So, 2013; Kania *et al.*, 2015; Jiang *et al.*, 2018; Thu & Zaw, 2017; Matuszewska, 2010; Wagner- Wysiecka, 2023; Rappsilber, 2022; Matsui & Naumenko, 2020; Matsui *et al.*, 2022; Fieber, 1866; zła kolejność w spisie piśmiennictwa: Emilijanov 1991, 1992; Szwedo & Sontag 2009, 2013; niepoprawny rok cytacji Holt *et al.* 2012 powinno być 2013; w tekście praca Deng *et al.* jest cytowana raz jako opublikowana w 2024, a w innych miejscach jako wciąż w druku *in press*. (Praca ta jest dostępna w archiwum cyfrowym z nadanym numerem doi jako maszynopis, ale nie jest formalnie opublikowana).

W Tabeli 4 jest †Qiyangiricaniidae Szwedo, Wang et Zhang, 201, a powinno być 2011; natomiast umieszczona w tej tabeli rodzina †Szeiiniidae Zhang, Jiang, Szwedo et Zhang, 2021 została opublikowana w pracy Zhang *et al.* 2021, której także nie ma w spisie publikacji.

Wymienione powyżej niedociągnięcia zauważone w pracy wynikają z obowiązku recenzenta i mają charakter czysto techniczny, nie wpływają na ocenę merytoryczną przedstawionej pracy.

## Podsumowanie

Rozprawa doktorska Pani mgr Alicji Brysz stanowi oryginalne i bardzo wartościowe opracowanie przedstawionego problemu naukowego. Ogromny materiał badawczy został przeanalizowany przez prawidłowo dobrane metody, źródła danych wykorzystane zostały umiejętnie, analizy wykonane zostały poprawnie. Pani mgr Alicja Brysz wykazała się doskonałą znajomością taksonomii badanej grupy, narzędzi badawczych i umiejętnością ich wykorzystania. Wszystkie podjęte przez Doktorantkę decyzje taksonomiczne mają poparcie prawidłowo przeprowadzonymi analizami filogenetycznymi. W mojej opinii Autorka opanowała trudny warsztat paleoentomologa i taksonoma, świetnie porusza się w zawiłościach nomenklatury zoologicznej oraz przepisach Międzynarodowego Kodeksu





Nomenklatury Zoologicznej. Moja merytoryczna ocena tej pracy jest bardzo wysoka, cele pracy zostały zrealizowane, zaś przedstawione hipotezy zweryfikowane. Uzyskane rezultaty trwale poszerzają naszą wiedzę o wymarłych faunach, w znacznym stopniu zwiększają znajomość zapisu kopalnego Fulgoromorpha. Jestem przekonana, że autorka jest dobrze przygotowana do dalszych badań entomologicznych i paleoentomologicznych, zarówno z formami współczesnymi jak i kopalnymi.

**W końcowej konkluzji stwierdzam, że oceniana rozprawa Pani mgr Alicji Brysz w pełni (a nawet z naddatkiem) spełnia wymogi** określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 nr 65 poz. 595 z późn. zm.), w zw. z art. 179. Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1669 z późn. zm.). W związku z tym, rekomenduję wysokiej Radzie Dyscypliny Nauki biologiczne Uniwersytetu Gdańskiego wniosek o **dopuszczenie** Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Mając na względzie wysoki poziom merytoryczny pracy, szeroki zakres wykonanych badań oraz oryginalność uzyskanych wyników przez Doktorantkę, wnoszę o wyróżnienie pracy.

  
Jowita Drohojowska

