



WYDZIAŁ NAUK BIOLOGICZNYCH

ZAKŁAD BIOLOGII, EWOLUCJI I OCHRONY BEZKRĘGOWCÓW

ul. S. Przybyszewskiego 65

51-148 Wrocław

tel. +48 71 375 63 85

www.zbeob.uni.wroc.pl

**Ocena rozprawy doktorskiej
mgr Agnieszki NOWIŃSKIEJ****pt. „Morfologia i ewolucyjne modyfikacje czułkowych sensilli
u pluskwiaków wodnych (Insecta: Heteroptera: Nepomorpha)”****wykonanej pod kierunkiem dr hab. Jolanty BROŻEK, prof. UŚ (promotor)
w Zespole Zoologii Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska
Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach****w oparciu o zbiór wcześniejszych publikacji**

Przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Agnieszki NOWIŃSKIEJ stanowi zbiór pięciu oryginalnych artykułów naukowych opublikowanych w języku angielskim w latach 2019-2021 na łamach czasopism o zasięgu międzynarodowym, takich jak *Zoomorphology* (Q3, 70 pkt¹), *Contributions to Zoology* (Q1, 100 pkt¹), *Insects* (Q1, dwie prace po 100 pkt¹) i *Scientific Reports* (Q1, 140 pkt¹).

Całość, włączając okładkę, stronę tytułową, spis treści, podziękowania oraz oświadczenia współautorów, liczy 146 stron.

Poszczególne zagadnienia rozprawy zostały podzielone na dziewięć głównych rozdziałów, w których, o ile było to uzasadnione, zostały wyróżnione także podrozdziały. Zaproponowany porządek ma układ typowy dla prac naukowych, a więc zawiera streszczenie w języku polskim (str. 5) i angielskim (str. 6), wprowadzenie (str. 7), cele i hipotezy badawcze (str. 11), materiały i metody (str. 13), wyniki (str. 17), dyskusję i podsumowanie (str. 35), wnioski (str. 39), piśmiennictwo (str. 42), w końcu publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej (str. 44) oraz oświadczenia Doktorantki i współautorów (str. 143).

UWAGI OGÓLNE

Pani mgr Agnieszka NOWIŃSKA jest **pierwszym autorem wszystkich pięciu** przedłożonych do oceny prac. W **trzech** z nich pełniła dodatkowo funkcję autora korespondencyjnego (por. rozdz. VI. *Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej*, str. 44).

Na wyróżnienie zasługuje fakt **zasadniczego i największego** wkładu pracy w powstanie powyższych publikacji, o czym wiemy z oświadczenia Autorki (por. rozdz. IX. *Oświadczenia doktoranta i współautorów*, str. 143) oraz współautorów (por. rozdz. IX. *Oświadczenia doktoranta*

¹ Wg Załącznika do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 9 lutego 2021 r.

i współautorów, str. 144-146). Wszyscy współautorzy jednomyślnie też stwierdzają, że **analizy i wyniki opracowane przez Doktorantkę były kluczowe dla powstania prac.**

Wszystkie przedstawione mi do oceny teksty zostały opublikowane w czasopismach naukowych posiadających tzw. współczynnik wpływu (impact factor - IF). Cztery z nich opublikowano w czasopismach zaliczanych do **pierwszego kwartyła (Q1)**², jedna w czasopiśmie z kwartyła drugiego (Q2)². Są one oparte o licencję *open access*. Łączna liczba punktów ministerialnych dla opublikowanych prac wynosi **510**, zaś łączny IF = **13,957** (por. rozdział V. Wyniki, str. 17).

Wybór Doktorantki dotyczący czasopism potwierdza jej aspiracje do publikowania wyników jej osiągnięć w najwyższej cenionych tytułach. Jest także dowodem znajomości obecnie funkcjonującego w nauce systemu opartego na wolnym dostępie do prac. Z pewnością decyzje w tym zakresie były wsparte przez promotorkę rozprawy, dr hab. Jolantę BROŻEK, prof. UŚ – badaczkę o uznanej pozycji naukowej, prezentującą doskonały warsztat.

Należy podkreślić, że wszystkie prace składające się na rozprawę doktorską, mimo relatywnie krótkiego czasu, jaki upłynął od momentu ich opublikowania (lata 2019-2021), już znajdują uznanie naukowców. Świadczą o tym cytacje odnotowane np. w bazie *Web of Science* (praca nr 1 – 8 cytacji, w tym 5 bez autocytacji³; praca nr 2 – 5 cytacji, w tym 2 bez autocytacji³; praca nr 3 – 3 cytacje, w tym 1 bez autocytacji³; praca nr 4 – 1 cytacja³). Z pewnością kolejne lata podniosą jeszcze te wyniki z korzyścią dla autorów prac.

UWAGI SZCZEGÓŁOWE – CHARAKTERYSTYKA ROZDZIAŁÓW

Poniżej krótko charakteryzuję poszczególne sekcje (czyli rozdziały) składające się na rozprawę doktorską, przytaczając za Doktorantką oryginalny zapis tytułów rozdziałów, ich porządek i numerację.

I. Streszczenie w języku polskim/streszczenie w języku angielskim (str. 5-6)

W *Streszczeniu* Autorka krótko charakteryzuje obiekt badań, jakim są czułki pluskwiaków wodnych Nepomorpha. Ponadto przedstawia cel badań, czyli analizę czułek pod kątem narządów zmysłowych (sensilli). W oparciu o uzyskane wyniki formułuje tezy na temat ewolucji sensilli badanej grupy owadów, odnosząc je do tożsamyh struktur u pluskwiaków lądowych. W rozdziale tym nawiązuje także do analizy kladystycznej, wskazując jednocześnie na niską przydatność sensilli w badaniach taksonomicznych Nepomorpha w odniesieniu do niższych jednostek systematycznych.

Uwaga polemiczna/rekomendacja: mimo że praca doktorska ma wybitnie naukowy charakter, nie stroniłbym od podawania nazw polskich dla przywoływanych jednostek taksonomicznych, w tym gatunków (oczywiście tam gdzie to możliwe). Tego rodzaju opracowania są udostępniane także niespecjalistom (BIP, repozytoria, biblioteki) a w związku z potrzebą upowszechniania wyników naszych badań dobrze by było, by były one jasne dla wszystkich zainteresowanych.

² Stan na 17 marca 2022 *Web of Science (WoS)*.

³ Stan na 17 marca 2021 r. *WoS Core Collection*.

II. Wprowadzenie (str. 7-10)

W rozdziale tym Autorka charakteryzuje podstawy merytoryczne dla zaproponowanych badań. Krótko opisała *Nepomorpha* ze względu na ich liczbę, rozszedlenie oraz preferencje troficzne. Dokonała przeglądu klasyfikacji tych owadów oraz charakterystyki nadrodzin w ujęciu ewolucyjnym, ilustrując to czterema kladogramami. Wyjaśniła funkcje czułek u owadów, w tym rodzaje bodźców odbieranych przez te organizmy za pomocą sensilli. Scharakteryzowała podział organów sensillarnych ze względu na funkcje (mechano-, chemo-, termo-higroreceptory). Wskazała luki w wiedzy w zakresie narządów zmysłowych na czułkach u pluskwiaków, powołując się na odpowiednie prace opublikowane dotąd na ich temat.

Uwaga polemiczna: ze względu na przeprowadzoną przez Autorkę analizę pokrewieństw w oparciu o cechy morfologiczne i rozmieszczenie sensilli byłoby wskazane choćby krótkie nawiązanie do cech (morfologiczne, genetyczne, a może zestawy cech mieszanych), w oparciu o które publikowane były dotychczasowe badania nad filogenezą pluskwiaków wodnych (por. str. 8-9). Zakładam bowiem, że przyjęte przez Autorkę kryterium (czułki + organy sensillarne na czułkach) jest nowe i nie było stosowane przez jej poprzedników w tak szerokim zakresie. Rozwinięcie tego wątku podkreśliłoby oryginalność badań i ich znaczenie dla poznania tej grupy owadów.

Uwagi edytorskie: ujednolicenia wymaga format cytacji w nawiasach – raz autorka pisze POPHAM et al. podczas gdy innym razem YE i in. Należy skorygować drobne niezręczności, np. akapit 1, wiersz 6: jest „zo” powinno być „o”; akapit 3, wiersz 12: jest „ze” powinno być „z”.

Na str. 8 pod ryc. 1 warto podać źródło grafiki – domyślam się, że pochodzi ono z pracy YE i in. 2020 (por. tamże str. 75).

Powyższe potknięcia nie wpływają na ostateczną ocenę pracy.

III. Cele i hipotezy badawcze (str. 11-12)

W rozdziale tym Autorka krótko uzasadnia potrzebę badań narządów sensillarnych pluskwiaków wodnych, wskazując na luki wiedzy w tym zakresie, czego dowodem była niewielka liczba prac dedykowanych pojedynczym przedstawicielom z zaledwie 4 rodzin. Nawiązuje także do wtórnego przejścia ze środowiska lądowego do wodnego, co mogło skutkować wytworzeniem zmian adaptacyjnych u badanych owadów. Autorka formułuje tutaj pięć czytelnych celów szczegółowych (por. str. 11) oraz trzy hipotezy badawcze (por. str. 11-12).

IV. Materiał i metody (str. 13-16)

W rozdziale tym Autorka informuje o badanym materiale, wskazując na liczbę przebadanych taksonów (61 gatunków z 38 rodzajów i 11 spośród 13 rodzin *Nepomorpha*, por. wykaz gatunków, str. 14-15) oraz ich pochodzenie. Poza świeżymi materiałami, zebranymi ze zbiorników wodnych na terenie Górnego Śląska, ich zdecydowana większość pochodziła z kolekcji muzealnych m.in. z Austrii, Czech, Danii, Holandii, Węgier i Rosji. Autorka krótko opisuje standardowe metody stosowane w badaniach mikroskopowych przy użyciu obrazowania skaningowego, wyjaśnia skróty i nazwy stosowane w rozprawie (por. tabela 1, str. 16) oraz charakteryzuje metody analizy pokrewieństw (por. str. 16). Szczegółowe informacje w tym zakresie czytelnik odnajduje w kopiach publikacji zgłoszonych do rozprawy doktorskiej.

V. Wyniki (str. 17-34)

W tym rozdziale, podzielonym na pięć podrozdziałów, Autorka krótko charakteryzuje kolejne publikacje składające się na cykl prac zgłoszonych do rozprawy doktorskiej. Streszczenia te wsparte są grafikami ułatwiającymi interpretację treści bez konieczności sięgania po konkretny artykuł. Merytoryczne uwagi do tych publikacji zamieszczam poniżej, w dalszej części tej oceny.

Rekomendacja: zalecałbym po nazwach rodzajów (np. *Nepa*, *Ranatra*, *Lathrocesus*) wprowadzać nazwisko autora i datę opisu taksonu, dokładnie tak, jak zostało to wykonane dla gatunków w wykazie zamieszczonym w rozdziale pt. *Materiał i metody*. Uwagę tę należy odnieść także do pozostałych treści rozprawy. W pracach o charakterze taksonomicznym można traktować tę rekomendację jako swoistą regułę.

VII. Dyskusja i podsumowanie (str. 35-38)

Ta część rozprawy wprowadza czytelnika w kolejny rozdział, jakim są *Wnioski*. Autorka reasumuje tu swoje główne odkrycia. Porównuje zbadane przez siebie taksony, a następnie odnosi je do innych grup pluskwiaków takich jak nawodne i lądowe. Zaobserwowane wyniki w odniesieniu do zróżnicowania budowy poszczególnych typów sensilli u badanych taksonów próbuje korelować z zajmowanym przez te taksony środowiskiem. Podejmuje także polemikę na temat przydatności analizowanych cech do rozważań filogenetycznych. Autorka stwierdza, że niektóre cechy (kształt, wielkość i rozmieszczenie) sensilli czułkowych w pewnym zakresie taksonów wykazują wartość filogenetyczną w postaci synapomorfii i autapomorfii. Największą zaletą tej części rozprawy jest uporządkowanie informacji przekazanych w bardziej szczegółowy sposób w poprzedzających tę część rozdziałach.

Uwaga polemiczna: na str. 35 Autorka stwierdza: „*Morfologicznie czułki Nepomorpha podzielone są zwykle na cztery człony (antennomery), chociaż u niektórych taksonów występują trój-, dwu- a nawet jednoczłonowe czułki*”. Warto byłoby zbadać, czy istnieje korelacja między liczbą członów a ilością/jakością/rozmieszczeniem organów sensillarnych na czułkach.

Praca Doktorantki wiele wniosła do naszego poznania. Należałoby wyraźnie wskazać jej wartość dodaną przez wypunktowanie konkretnych osiągnięć (patrz schemat zaproponowany przez Autorkę w rozdziale pt. *Wnioski*).

Uwagi edytorskie: prawdopodobnie Doktorantka w tym miejscu zgubiła ciągłość numeracji. Wg mnie rozdział *Dyskusja i podsumowanie* powinien mieć numer VI - a nie jak to jest w *Spisie treści* (por. str. 4) i potem w rozprawie - numer VII. W związku z powyższym numeracja rozdziałów od tego miejsca w dół powinna być poprawiona. Należy skorygować drobne niezręczności, np. str. 35, akapit 3, wiersz 8: jest „Nowińska i Brożek 2017, Ahmad i in. 2016”, powinno być „Ahmad i in. 2016, Nowińska i Brożek 2017” – kolejność wg dat publikowania; str. 36, akapit 2, wiersz 5: jest „Nowińska and Brożek”, a powinno być „Nowińska i Brożek” – sugeruję ujednoczenie zapisu względem reszty cytacji. Powyższe potknięcia nie wpływają na ostateczną ocenę pracy.

VIII. Wnioski (str. 39-40)

Autorka sformułowała 12 ogólnych wniosków podsumowujących wyniki badań. Wszystkie poświęcone są sensillom badanych taksonów pod kątem ich zróżnicowania morfologicznego, rozmieszczenia, adaptacji do środowiska wodnego, zmian ewolucji tych organów i ich wartości filogenetycznej. Wnioski są jasno sprecyzowane i uporządkowane.

X. Piśmiennictwo (str. 41-43)

W rozdziale tym Autorka powołuje się na 32 pozycje literatury, które zostały przywołane w poprzednich rozdziałach na poparcie poszczególnych tez. W mojej ocenie wykaz ten obejmuje najważniejsze publikacje odnoszące się do przedmiotowego zagadnienia.

Uwagi edytorskie: ujednolicenia wymaga schemat zapisu, który w obecnej wersji jest niespójny. Dotyczy to m.in. użycia kropek za skrótami czasopism (niekiedy są, a czasem ich brakuje); stosowania dwukropka po numerze czasopisma (często są przecinki); podawania adresu DOI (na 32 pozycje DOI podano dla zaledwie dwóch); w pozycji 23 data publikacji powinna być w nawiasie; w pozycjach 4, 5 i 28 nazwy naukowe powinny być zapisane kursywą, w zgodzie z rekomendacją *International Code of Zoological Nomenclature* (= ICZN, por. *Appendix B - General Recommendations*, pkt. 6⁴).

VI. Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej (str. 44- 142)

Autorka w tej części zamieściła kopie opublikowanych prac składających się na jej rozprawę doktorską. Poniżej przedstawiam krótko moje spostrzeżenia na temat tych publikacji.

Uwaga krytyczna: nie do końca zrozumiałe jest dla mnie umieszczenie rozdziału VI pt. *Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej* po rozdziale *Piśmiennictwo*, który ma numer X. Wg mnie lepiej byłoby przesunąć ten rozdział zgodnie z przydzielonym mu pierwotnie numerem za rozdział V. *Wyniki*, gdyż stanowiłoby to całość. Zakładam, że obecna propozycja to błąd edytorski, a nie zamierzona idea. Moją rekomendację uzasadniam tym, że w rozdziale V. *Wyniki* Autorka w nawiasach okrągłych odsyła do treści poszczególnych publikacji, głównie do przywoływanych tabel i ilustracji - dlatego sensowne jest przesunięcie kopii publikacji za rozdział V.

Publikacja nr 1 (str. 45-57)

NOWIŃSKA A., BROŻEK J. 2019. Antennal sensory structures in water bugs of Nepoidea (Insecta: Hemiptera: Nepomorpha), their morphology and function. *Zoomorphology*, 138(3): 307-319.

Publikacja poświęcona jest w całości czułkowym strukturom zmysłowym u 11 przedstawicieli dwóch rodzin pluskwiaków wodnych: Belostomatidae i Nepidae. Dla badanych gatunków określono kształt i długości czułków oraz opisano 12 typów morfologicznych sensilli. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt opisanego 5 rodzajów sensilli: łuskokształtna (*squamiformia* SSq); stożkowata (*cone-like* SCoL); maczugowata (*club-like* SCIL), liściasta (*paddle-like* SPL), szczoteczkiowata (*brush-like* SBL), nieobserwowanych dotąd u innych pluskwiaków,

⁴ <https://www.iczn.org/the-code/the-code-online/>

(nawodnych ani lądowych). Wykazano także obecność chemosensilli węchowych (*basiconica* SB z dwoma podtypami i *coeloconica* SCo z trzema), wskazując na ich możliwe wykorzystanie do identyfikacji zbiorników wodnych oraz lokalizacji ofiar tych pluskwiaków. Wykazano obecność termo-higrosensilli, jaką jest sensilla ampułkowata (*ampulacea* SA). Dokonano porównania wykazanych sensilli między badanymi gatunkami, a następnie poddano dyskusji uzyskane wyniki. W konkluzjach stwierdzono, że Nepoidea ma mniejszą liczbę sensilli w porównaniu z innymi pluskwiakami. Cechą charakterystyczną Nepoidea jest bogata różnorodność morfologiczna w odniesieniu do mechanosensilli. Rozpoznano dziewięć typów mechanosensilli, z których pięć było nowych dla pluskwiaków. Ustalono, że badane gatunki wykazują tendencję do posiadania jednego rodzaju termo-higrosensilli. Chemosensille udokumentowano u wszystkich badanych gatunków.

Treść pracy została uzupełniona 2 tabelami oraz 12 zbiorczymi grafikami, które znacząco podnoszą jej wartość. Autorka powołała się na 76 publikacji naukowych.

Publikacja nr 2 (str. 58-79)

NOWIŃSKA A., BROŻEK J. 2020. Insect evolution toward aquatic habitats; reassessment of antennal sensilla in the water bug families Ochteridae, Gelastocoridae and Aphelocheiridae (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha). *Contributions to Zoology*, 89(4): 412-433.

Publikacja przedstawia wyniki pierwszych porównawczych badań morfologii organów zmysłowych czułek u Ochteridae, Gelastocoridae i Aphelocheiridae wykonywanych przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego. Badaczka postawiła sobie za zadanie zweryfikowanie hipotezy zakładającej, że sensilla czułkowe badanych rodzin odzwierciedlają ich różne przystosowania do środowiska wodnego, zachowując wspólny zestaw sensilli podobny do innych pluskwiaków wodnych (Nepomorpha). Autorka świadomie dobrała powyższe taksony, bazując na wiedzy o zajmowanych przez nie środowiskach. Ochteridae i Gelastocoridae są uważane za pluskwiaki półwodne (hydrofiinowe), podczas gdy Aphelocheiridae są znane ze swojej zdolności do pozostawania pod wodą i preferowania siedlisk takich jak strumienie o szybkim nurcie. Na przykładzie 8 gatunków Autorka wykazała dziewięć głównych typów mechano- chemo- i termo-higroreceptywnych sensilli, w tym dwa nowe, o nieznanym funkcji - *plate-like* sensilla (SPI) obecne tylko u Aphelocheiridae i *placodea multilobated* (SPM) występujące tylko u Gelastocoridae. Pozostałe siedem typów zostało udokumentowane już wcześniej u innych taksonów Heteroptera. Badane taksony w zakresie typów sensilli wykazywały różnice w kształcie i długości czułek, a także zróżnicowanie w ich przystosowaniu do siedlisk wodnych. Wyniki badań pozwoliły na potwierdzenie postawionej hipotezy badawczej, a także na poparcie pozycji systematycznej rodziny Ochteridae jako blisko spokrewnionej z Gelastocoridae. Wskazują także autapomorfie dla Aphelocheiridae.

Treść pracy została uzupełniona 1 tabelą oraz 6 zbiorczymi grafikami, co znacząco podnosi wartość publikacji. Autorka powołała się na 56 publikacji naukowych.

Publikacja nr 3 (str. 80-92)

NOWIŃSKA A., CHEN P.P., BROŻEK J. 2020. Comparative study of antennal sensilla of Corixidae and Micronectidae (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha: Corixoidea). *Insects*, 11(11), 734.

Celem pracy była analiza rodzajów i wzorców dystrybucji sensilla w Corixoidea w odniesieniu do badania filogenezy Nepomorpha, opartego na cechach morfologicznych

organów zmysłowych. W pracy przedstawiono wyniki badań czułków 13 gatunków z rodziny Corixidae (10 gatunków z trzech podrodzin Corixinae, Cymatianinae, Stenocorixinae) i Micronectidae z wykorzystaniem skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM). Badanie wykazało, że rodzina Corixidae charakteryzuje się silną jednorodnością struktur zmysłowych na czułkach. Potwierdzone zostało podobieństwo pomiędzy rodzinami Corixidae i Micronectidae w odniesieniu do rodzaju sensilli (trichoidea i basiconica) oraz lokalizacji tych narządów na trzecim członie czułka. Odkryto jednak również istotne różnice między rodzinami. Micronectidae nie posiada sensilli na pierwszym i drugim członie czułków ani sensilli ampulacea i coeloconica na trzecim członie. Według badaczki fakt ten wzmacnia rangę rodzinną Micronectidae. Warto podkreślić, że uzyskane wyniki potwierdzają status systematyczny rodzin Corixidae i Micronectidae. Badania te wykazały także wspólną cechę (czyli obecność jednego typu sensilli węchowej (SB) na trzecim członie u wszystkich badanych gatunków). Została ona uznana za cechę autapomorficzną dla nadrodziny Corixoidea, co jest nie bez znaczenia dla wnioskowania filogenetycznego w obrębie Nepomorpha.

Treść pracy została uzupełniona 2 tabelami oraz 4 zbiorczymi figurami, które znacząco podnoszą wartość publikacji. Autorka powołała się na 42 publikacje naukowe.

Publikacja nr 4 (str. 93-109)

NOWIŃSKA A., BROŻEK J. 2021. The variability of antennal sensilla in Naucoridae (Heteroptera: Nepomorpha). *Scientific Reports*, 11(1), 19651.

W publikacji tej Autorka zbadała 14 gatunków z rodziny Naucoridae z pięciu podrodzin (Cheirochelinae, Cryphocricinae, Laccocorinae, Limnocorinae i Naucorinae). Stanowi to znaczące rozszerzenie wiedzy o Naucoridae, w obrębie której badania nad strukturami czuciowymi dotychczas obejmowały tylko jeden gatunek *Ilyocoris comicoides* (L., 1758). Podobnie jak w trzech poprzednich pracach zbadano kształt czułków oraz liczebność i rozmieszczenie sensilli za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM). Wyniki badań potwierdziły różnorodność rozmiaru i kształtów czułków u analizowanych taksonów (wyróżniono 10 typów budowy czułka). Opisano 5 głównych rodzajów sensilli z licznymi podtypami. Wykazano obecność sensilla ampullacea u sześciu badanych gatunków na trzecim i czwartym członie czułków. Autorka zwraca jednak uwagę, że u niektórych gatunków mogą być ukryte pod gęsto upakowanymi mechanosensillami, co utrudnia ich obserwację. To cenna wskazówka mająca znaczenie dla dalszych badań nad strukturami czuciowymi na czułkach pluskwiaków.

Treść pracy została uzupełniona 2 tabelami oraz 9 zbiorczymi figurami, które stanowią dobre wsparcie dla przedstawianych w publikacji tez. Autorka powołała się na 57 prac naukowych.

Publikacja nr 5 (str. 110-142)

NOWIŃSKA A., BROŻEK J. 2021. Morphology of antennal sensilla of Notonectoidea and comparison of the evolutionary changes of the sensilla types and distribution in infraorder Nepomorpha (Insecta: Heteroptera). *Insects*, 12(12), 1121.

Publikacja przedstawia wyniki badań 16 gatunków z trzech rodzin Nepomorpha (tj. Notonectidae, Pleidae i Helotrephidae). Niejako jest to część zamykająca serię badań nad morfologią struktur zmysłowych (czuciowych) na czułkach pluskwiaków wodnych. Badania wykonane przy użyciu techniki mikroskopii skaningowo-elektronowej wykazały istnienie sześciu

głównych typów (sensilla trichodea, chaetica, campaniformia, basiconica, ampullacea i coeloconica) oraz dziesięciu podtypów (pięć podtypów sensilla trichodea i pięć podtypów sensilla basiconica) sensilli. Uzyskane wyniki porównano z wcześniejszymi badaniami w obrębie Nepomorpha. Celem tej analizy była ocena zmian ewolucyjnych w obrębie nadrzędu. W tym zakresie wykonano analizę kladystyczną, która pozwoliła na potwierdzenie monofiletycznego charakteru nadrodzin Nepoidea, Corixoidea i Ochterioidea oraz rodzin Nepidae, Aphelocheiridae, Micronectidae, Gelastocoridae, Ochteridae i Pleidae.

Treść pracy została uzupełniona 4 tabelami, 6 zbiorczymi figurami oraz 2 drzewami filogenetycznymi, które stanowią dobre wsparcie dla przedstawianych w publikacji tez. Autorka powołała się na 59 prac naukowych.

IX. Oświadczenia doktoranta i współautorów (str. 143-146)

W rozdziale tym zamieszczono skany łącznie czterech oświadczeń – trzech w języku polskim i jednego w języku angielskim. Są to oświadczenia Autorki (1 egz.) oraz dwóch współautorów. Jednym z nich jest promotor pracy, dr hab. Jolanta BROŻEK, prof. UŚ (1 oświadczenie), drugim zaś prof. Ping-Ping CHEN z *Naturalis Biodiversity Center*, Leiden w Holandii (2 oświadczenia – jedno w języku angielskim + przekład na język polski).

WNIOSKI

Oryginalność badań

Stwierdzam, że przedłożone mi do oceny wyniki badań stanowią **oryginalny wkład** do lepszego poznania morfologii czułków pluskwiaków wodnych w ujęciu mikroskopowym, ze szczególnym uwzględnieniem struktur zmysłowych. Jak wykazała analiza publikowanych materiałów (por. *II Wprowadzenie*, str. 10), podjęcie wątku badawczego skupionego na organach sensillarnych na czułkach Nepomorpha było nie tylko uzasadnione, ale też konieczne, np. w odniesieniu do bardziej zaawansowanego pod tym względem stanu wiedzy o pluskwiakach nawodnych i lądowych.

Wartość naukowa artykułów

Niewątpliwie opublikowane prace są wartościowe, ponieważ **znacząco uzupełniają** i jednocześnie **rozszerzają** naszą wiedzę na temat pluskwiaków wodnych. Świat nauki już teraz dostrzega ich znaczenie, czego dowodem są pierwsze cytacje przywoływane przez innych naukowców (np. HAO i in. 2020a⁵, b⁶; STRAUSS 2020⁷; GARZA i in. 2021⁸; FELLER i in. 2021⁹; POPA i in. 2021¹⁰). Warto podkreślić, że następuje to w relatywnie krótkim czasie od ich opublikowania przez Autorkę rozprawy. Z pewnością wyniki badań Doktorantki będą stanowiły dobrą

⁵ DOI: 10.1371/journal.pone.0237452

⁶ DOI: 10.1007/s00435-019-00474-0

⁷ DOI: 10.3390/insects11010040

⁸ DOI: 10.1007/s00435-021-00522-8

⁹ DOI: 10.1016/j.asd.2020.101002

¹⁰ DOI: 10.1007/s11756-021-00685-1

podbudowę do dalszych badań, np. w obszarze fizjologii i przewodnictwa nerwowego u owadów.

Wartość merytoryczna rozprawy

Wynikiem pracy doktorskiej jest a) szczegółowe przedstawienie rozmieszczenia i budowy narządów zmysłów sensilli na czułkach pluskwiaków wodnych; b) porównanie modyfikacji struktur sensillarnych na czułkach *Nepomorpha* względem pluskwiaków lądowych; c) zweryfikowanie roli sensilli w związku z wtórną adaptacją do środowiska wodnego; d) przeprowadzenie analizy związków pokrewieństwa w oparciu o stwierdzone apomorfe.

Przedstawione w rozprawie doktorskiej wyniki bez wątpienia stanowią **ważne uzupełnienie wiedzy** na temat morfologii i systematyki, a także ewolucji i związków pokrewieństw w obrębie pluskwiaków wodnych. W mojej opinii rezultaty te można uznać za **znaczące osiągnięcie**, co w zestawieniu z nielicznymi dotychczas publikacjami w przedmiotowym zakresie dodaje im wartości. Jako biolog środowiskowy, jednocześnie entomolog, morfolog i taksonom, mogę potwierdzić, jak bardzo czołowe i pracowite są badania nad morfologią owadów, zwłaszcza te z nich, które wymagają analiz mikroskopowych poprzedzonych żmudną preparatyką i procesem przygotowawczym. Są to także badania kosztochłonne, co wynika m.in. z nakładów związanych z wykonaniem dobrej jakości zdjęć skaningowych. Mając to na uwadze, z uznaniem odnoszę się do uzyskanych rezultatów.

Przedstawiając finalną wersję rozprawy doktorskiej, Autorka wykazała się umiejętnością: a) wprowadzenia w tematykę badawczą; b) formułowania hipotez badawczych; c) doboru metod badawczych i narzędzi do analizy danych; d) przedstawienia wyników; e) krytycznej analizy wyników i ich interpretacji na tle literatury przedmiotu; f) poprawności formułowania wniosków. Ponadto Doktorantka udowodniła, że możliwe jest publikowanie wyników prac o charakterze morfologicznym i taksonomicznym w tzw. wysoko punktowanych czasopismach ujętych na liście JCR.

Poprawność redakcyjna rozprawy

Poza drobnymi potknięciami, o których pisałem powyżej w uwagach edytorskich, praca jest napisana jasnym stylem. Treści zostały przedstawione w sposób konkretny i zwarty, oszczędnym językiem, bez zbędnych ozdobników. Autorka dobrze zastosowała narzędzia w postaci tabel, grafik i kladogramów do zilustrowania kontekstu rozprawy. W przedstawionym mi do oceny egzemplarzu Autorka zadbała o wysokiej jakości grafiki, w tym kolorowe wydruki, które znacząco ułatwiają interpretację wyników.

OCENA KOŃCOWA - KONKLUZJA

Doktorantka, mimo krótkiego stażu naukowego, posiada już znaczący dorobek naukowy. Dowodzą tego podstawowe wskaźniki nauko-metryczne, takie jak indeks HIRSCHA wynoszący 4¹¹ oraz liczba cytacji (w sumie 39, z czego 25 bez autocytacji¹¹). Obecnie w *WoS* zarejestrowanych jest 9 jej prac¹¹. Te wyniki Pani mgr Agnieszki NOWIŃSKIEJ stanowią bardzo dobry prognostyk dla

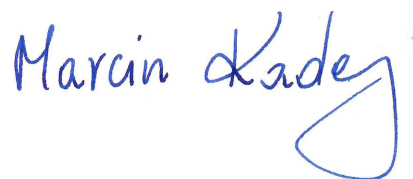
¹¹ Stan na 17 marca 2022 roku *WoS Core Collection*.

jej dalszego rozwoju. Życzę jej tego, mając nadzieję, że swoją zawodową przyszłość zwiąże z nauką.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska spełnia ustawowe wymogi. Po pierwsze prezentuje oryginalną wiedzę kandydatki w zakresie wybranej przez nią dyscypliny, po drugie dowodzi umiejętności realizowania przez Doktorantkę pracy naukowej, po trzecie stanowi zbiór pięciu, dobrze opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych.

W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa doktorska pt. „Morfologia i ewolucyjne modyfikacje czułkowych sensilli u pluskwiaków wodnych (Insecta: Heteroptera: Nepomorpha)” spełnia warunki określone art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zmianami) oraz Ustawy z dnia 18.03.2011 roku (Dz. U. Nr 84, poz.455), w związku z art. 179 ust.1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. (Dz. U. poz. 1669) i wnioskuję o dopuszczenie mgr Agnieszki NOWIŃSKIEJ do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę znaczenie i walor naukowy tej rozprawy, wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach **o jej wyróżnienie.**



Wrocław, 26 kwietnia 2022 r.

Dr hab. inż. *MARCIN KADEJ*, prof. UWr