

Prof. dr hab. Maria Ogielska

Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców

maria.ogielska@uwr.edu.pl

Ocena

rozprawy doktorskiej pana mgr Pawła Kaczmarka, zatytułowanej

„Rozwój zarodkowy narządu lemieszowo-nosowego i struktur towarzyszących u różnych gatunków gadów łuskonośnych (Squamata)”.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa jest oparta na 3 publikacjach, których pierwszym autorem jest Doktorant. Prace są oryginalnymi artykułami naukowymi (full text original/research papers), które pojawiły się on-line w roku 2020. Zostały one ponumerowane przez Doktoranta w następujący sposób:

I. Kaczmarek P, Janiszewska K, Metscher B, Rupik W. 2020. Development of the squamate naso-palatal complex: detailed 3D analysis of the vomeronasal organ and nasal cavity in the brown anole *Anolis sagrei* (Squamata: Iguania). *Front Zool* 17:28. (IF 2.53)

II. Kaczmarek P, Metscher B, Rupik W. 2021. Embryology of the naso-palatal complex in Gekkota based on detailed 3D analysis in *Lepidodactylus lugubris* and *Eublepharis macularius*. *J of Anatomy* 238: 249-287 (IF 2.013)

III. Kaczmarek P, Rupik W. 2021. Structural and ultrastructural studies on the developing vomeronasal sensory epithelium in the grass snake *Natrix natrix* (Squamata: Colubroidea). *J of Morphology* 282: 378-407. (IF 1.563)

Czasopisma są prestiżowe i dobrze dobrane pod względem profilu naukowego oraz znajdują się w bazie Journal Citation Reports (JCR) (łączny IF=6.106). Pomijam punktację ministerialną, bo często nie ma ona przełożenia na rangę czasopisma. Ponieważ prace te są współautorskie, wszyscy autorzy przesłali oświadczenia o udziale Doktoranta i zgodnie określili Jego udział w przygotowaniu prac jako „największy i wiodący”. Kopie artykułów są integralną częścią rozprawy.

Omówienie pracy doktorskiej napisane jest po polsku i podzielone jest na 6 części: 1. Autoreferat (zawierający wprowadzenie, cel pracy, materiał i metody, wyniki i dyskusję oraz literaturę), 2. Kopie publikacji wchodzących w skład rozprawy, 3. Wnioski, 4. Streszczenie, 5. Summary, 6. Oświadczenia doktoranta i współautorów. Omówienie pracy liczy łącznie 35 stron (nie licząc kopii artykułów i oświadczeń). Układ omówienia pracy jest poprawny, chociaż jestem zwolenniczką umieszczania streszczeń na samym początku, a wniosków przed kopiami artykułów.

Tytuł rozprawy jest zgodny z zawartą w niej treścią.

1. Autoreferat

1.1. Wprowadzenie jest dobrym wstępem i dotyczy funkcji i zróżnicowania budowy głównego i dodatkowego narządu węchowego, czyli narządu Jacobsona. Przewodnim wątkiem pracy jest rozwój tych struktur i rozwój kanalików łzowych u przedstawicieli Iguania i Gekkota oraz rozwój nabłonka sensorycznego w narządzie Jacobsona u zaskrońca (Colubroidea). Dobrym zabiegiem zastosowanym przez Doktoranta jest podawanie nazw anatomicznych polskich i angielskich, co ułatwia czytelnikowi poruszanie się w gąszczu nazewnictwa w tekście *Autoreferatu* i oryginalnych artykułów stanowiących trzon rozprawy. Doktorant stworzył też tabelę porządkującą dotychczasowe nazewnictwo polskie (Tab. 1). We *Wprowadzeniu* zapowiadana jest dyskusja na temat wykorzystania cech morfologicznych,

szczególnie podczas ich rozwoju, do odtworzenia filogenezy Iguania i Gekkota. Ma to znaczenie w istniejącym sporze naukowym, czy w tym przypadku wiarygodniejsza jest porównawcza morfogeneza, czy też wyniki badań molekularnych. Cytowana literatura jest obszerna i dobrze dobrana i obejmuje zarówno prace anatomiczne sprzed ponad 100 lat, jak i najnowsze.

Uwagi krytyczne: w tytule jest mowa o strukturach towarzyszących, jednak nie są one we *Wprowadzeniu* wyszczególnione; znajdują się dopiero w rozdziale 1.4.1. (*Wyniki i Dyskusja*).

1.2. Cele pracy. Nie ma jasno określonego celu, dla którego te piękne badania zrobiono, jaki problem naukowy miały one rozwiązać lub przybliżyć. Cele zostały przedstawione w postaci dwóch głównych punktów i szeregu podpunktów. W mojej ocenie te punkty przedstawiają raczej spis zadań do wykonania, a cele są rozproszone pomiędzy nimi. I tak celem może być: (pkt 1g) ocena możliwości wykorzystania danych embriologicznych w kontekście morfologii funkcjonalnej systemów węchowych badanych gatunków i (pkt 1i) wkład do rekonstrukcji filogenezy gadów łuskonośnych w świetle niezgodności morfologicznych i molekularnych.

1.3. Materiał i metody są opisane jasno i zwięźle; przedstawiono również wszystkie wymagane zgody na badania. Materiał do badań jest dobrze dobrany. Zastosowane metody w pełni pozwoliły na realizację celów badawczych. Widać, Autorzy włożyli wiele trudu w dostosowanie metod do obiektów badawczych.

1.4. Wyniki i Dyskusja

1.4.1. Rozwój zarodkowy narządu lemieszowo-nosowego (VNO) i struktur towarzyszących u anolisa brązowego (*Iguania*) oraz eublefara lamparciego i gekona płaczącego (*Gekkota*) na podstawie mikrotomografii komputerowej i mikroskopii świetlnej (Publikacje I i II)

Ta część zawiera omówienie artykułów I i II wchodzących w skład rozprawy i dotyczy rozwoju zarodkowego zespołu lemieszowo-nosowego u anolisa brązowego (*Anolis sagrei*), jako przedstawiciela Iguania oraz gekona płaczącego (*Lepidodactylus lugubris*) i eublefara

lamparciego (*Eublepharis maculatus*), jako przedstawicieli Gekkota. Oba artykuły (I i II) są bardzo spójne tematycznie i bardzo szczegółowo omawiają funkcje i zróżnicowaną budowę narządów węchowych (głównego i dodatkowego) oraz rozwój kanalików łzowych u gadów łuskonośnych. Omówienie jest dobrze napisane i zawiera wszystkie najważniejsze wyniki oraz ich dyskusję w świetle znanej literatury. Przedstawione zostało powstawanie badanego kompleksu narządów i struktur towarzyszących w czasie rozwoju zarodkowego w stadiach od wyklucia do uzyskania dorosłej morfologii. Prace są bogato ilustrowane zdjęciami doskonałej jakości. W obu tych pracach Doktorant wykorzystał bardzo nowoczesną technikę mikrotomografii (X-ray microtomography) i klasyczną histologię na skrawkach seryjnych, na podstawie których szczegółowo odtworzył sekwencję zdarzeń rozwojowych poszczególnych części badanego kompleksu. Śledzenie kolejnych zdarzeń podczas różnicowania się struktur w organogenezie i rozwoju jest fascynujące, ale ich opis jest trudny i wymagający. Pomimo ogromnej ilości szczegółów układ prac jest przejrzysty, zdyscyplinowany i konsekwentny, co bardzo ułatwia śledzenie opisywanych zmian. Każdemu omawianemu stadium towarzyszy zwięzły opis zawarty w bardzo dobrze skomponowanych tabelach, w których układ poziomy odnosi się do zdarzeń rozwojowych, a układ pionowy – do poszczególnych części kompleksu. Niektóre struktury (medial nasal gland) opisane zostały w rozwoju gadów łuskonośnych po raz pierwszy. Najbardziej widowiskową częścią prac jest niezwykle staranna strona ilustracyjna. Każde stadium rozwojowe omawianych gatunków jest przedstawione na osobnej tablicy z wybranymi sekwencjami fotografii 3D i – gdzie trzeba – skrawków histologicznych, a całość jest opatrzona precyzyjnym opisem. W materiałach dodatkowych (*Supplementary*) dołączone są animacje, na których można prześledzić rozwój struktur na wszystkich poziomach przekrojów głowy i odtworzyć ich zmieniający się układ przestrzenny w poszczególnych stadiach rozwojowych. W pracy II znajduje się ciekawa tabela (Fig. 18), w której znalazło się porównanie sekwencji rozwojowych 24 cech (developmental events) u 3

badanych gatunków. Tak skomponowana tabela ułatwia prześledzenie heterochronii występujących w środkowej fazie rozwoju.

1.4.2. Rozwój zarodkowy nabłonka sensorycznego narządu lemieszowo-nosowego (VSE) zaskrońca zwyczajnego (*Serpentes: Colubroidea*) na podstawie mikroskopii świetlnej i elektronowej (SEM i TEM) (Publikacja III)

Ta część rozprawy doktorskiej odbiega nieco od głównego tematu i dotyczy rozwoju nabłonka sensorycznego narządu lemieszowo-nosowego u węży na przykładzie zaskrońca zwyczajnego (*Natrix natrix*). U węży nabłonek ten jest bardzo rozbudowany i ułożony w wysokie kolumny, niewystępujące u innych gadów łuskonośnych. Praca ta została wykonana klasycznymi metodami mikroskopii świetlnej oraz elektronowej transmisyjnej i skaningowej i stanowi eleganckie studium różnicowania się neuronów dwubiegunowych i kolejnych etapów rozwoju kolumn oraz wyjaśnia mechanizm odnawiania się i starzenia nabłonka u osobników dorosłych. Wszystkie etapy rozwoju nabłonka są bogato udokumentowane bardzo dobrymi zdjęciami z TEM i SEM. Praca jest napisana bardzo przejrzysto i czyta się ją z przyjemnością.

3. Wnioski. Ten rozdział jest zredagowany w postaci punktów, które są bardziej podsumowaniem wyników, niż właściwymi wnioskami. Jest to zresztą prosta konsekwencja niezbyt dobrze sformułowanych celów pracy, (o czym było powyżej).

4. Streszczenie i **5. Summary** są zwięzłe i dobrze oddają zawartość pracy doktorskiej.

Podsumowanie

Doktorant wykazał, jak ważne są niezwykle żmudne badania porównawcze rozwoju zarodkowego. Po pierwsze, uzupełniają podstawową wiedzę o zjawiskach rozwojowych, a po drugie wskazują, że brak danej struktury u osobników dorosłych może być wtórny. Po jakości i staranności wykonania preparatów i ich analizy widać, że Doktorant zdobywał wiedzę w bardzo dobrym zespole kierowanym przez panią profesor Weronikę Rupik, wytrawnego embriologa i morfologa.

Podczas lektury *Autoreferatu* odniosłam wrażenie, że Doktorant doskonale czuje się w dziedzinie anatomii rozwoju i morfologii, natomiast jest nieco mniej przekonujący przy omawianiu przydatności wyników swoich badań do wyjaśnienia powiązań filogenetycznych gadów łuskonośnych; być może jest to kwestia stylu i częstego używania trybu warunkowego oraz ostrożności przy przedstawianiu własnego zdania.

Uwagi krytyczne i pytania do Doktoranta

W mojej ocenie włączenie pracy III, jako integralnej części pracy doktorskiej, nie było konieczne. Zupełnie wystarczające i zgodne z tytułem byłoby przedstawienie spójnych metodycznie i merytorycznie prac I i II. Mam zatem pytanie do Doktoranta, co skłoniło Go do włączenia pracy III w skład rozprawy doktorskiej.

Drugie zagadnienie dotyczy podglądu Doktoranta na przydatność badań morfologicznych i rozwojowych do badań filogenetycznych. W pracach i opracowaniu Doktorant używa stale trybu warunkowego. Nie spodziewam się, że udzieli mi jednoznacznej odpowiedzi jak wyrocznia, ale śmiało wypowie swoje zdanie, jak ocenia w tym świetle wyniki własnych badań.

Wniosek

Stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z Ustawą z dnia 14.03.2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U z 2017 r., poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 2018 r., poz. 1669) oraz art. 5 ust. 3. tej ustawy.

Stawiam zatem wniosek do Rady Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o dopuszczenie pana mgr Pawła Kaczmarka do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Stawiam też wniosek o nagrodzenie Jego pracy doktorskiej.



Wrocław, 24.02.2021