

Dr hab. Krystyna Żuwała, prof. UJ
Zakład Anatomii Porównawczej im Henryka Hoyerera
Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych,
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
Kraków, ul Gronostajowa 9

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgra Tomasza Skawińskiego pt. „Ewolucja sekwencji rozwojowych u wybranych grup zauropsydów (Sauropsida) – Lepidosauria i Neoaves”,
wykonanej w Zakładzie Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego
pod opieką prof. dr hab. Marii Ogielskiej (promotor) i dra Bartosza Borczyka (promotor pomocniczy).

Podstawę formalną wykonania recenzji stanowi pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego z dnia 23 września 2021 r.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska składa się z trzech następujących oryginalnych publikacji:

1. Tomasz Skawiński, Bartosz Borczyk 2017. Evolution of developmental sequences in lepidosaurs. PeerJ 5: e3262
2. Tomasz Skawiński, Grzegorz Skórzewski, Bartosz Borczyk 2021. Embryonic development and perinatal skeleton in a limbless, viviparous lizard, *Anguis fragilis* (Squamata: Anguimorpha). PeerJ 9: e11621
3. Tomasz Skawiński, Bartosz Borczyk, Lucyna Hałupka 2021. Postnatal ossification sequences in *Acrocephalus scirpaceus* and *Chroicocephalus ridibundus* (Aves: Neognathae): The precocial–altricial spectrum and evolution of compound bones in birds. Journal of Anatomy 238 (2): 349–364

oraz krótkiego Autoreferatu.

Wartość naukowa rozprawy

Badania rozwoju osobniczego mogą przynieść wiele informacji związanych z historią ewolucyjną danej grupy zwierząt, których nie ujawniają badania porównawcze osobników

dorosłych (bez względu na stosowaną metodę). W recenzowanej pracy doktorskiej Pan mgr Tomasz Skawiński podjął się tego typu badań w obrębie wybranych grup Sauropsida.

Najpowszechniejszym zjawiskiem, poprzez które modyfikacje ontogenezy mają wpływ na ewolucję wydaje się być heterochronia, czyli zmiana w czasie lub tempie zachodzenia danego procesu rozwojowego. Mimo intensyfikacji tego rodzaju badań, szczególnie na przełomie XX i XXI wieku, uzyskane dane są stosunkowo skąpe. Doktorant dołączył do badaczy zajmujących się tą tematyką, wybierając do swoich badań gatunki zwierząt należące do dwóch grup kładu zauropodów. We wprowadzeniu do rozdziału 2 Doktorant wyjaśnia powody, dla których wybrał do badań właśnie tę grupę kręgowców. Jest to kład o w miarę dobrze poznanej filogenezie, do którego zaliczane są dwie duże linie ewolucyjne Archozauromorphy (krokodyle i ptaki) oraz Lepidozauromorphy (gady łuskonośne i ryjogłowe). Jednak, jak pisze Doktorant, nie na każdym poziomie w obrębie linii ewolucyjnych pokrewieństwa są ewidentne. Są liczne problemy filogenetyczne dotyczące również żółwi, czy chociażby drzewa genealogicznego ptaków z Neognates. Dostępne w literaturze dane morfologiczne i molekularne nie wyjaśniają też wątpliwości filogenetycznych dotyczących krokodyli, a przede wszystkim różnego rodzaju niejasności w obrębie gadów łuskonośnych. Jak pisze Doktorant, pojawiające się nowe dane morfologiczne, czy też molekularne najczęściej nie rozwiązują istniejących wątpliwości a często je pogłębiają.

W swoich badaniach Doktorant postanowił podjąć próbę wykorzystania innego rodzaju danych (heterochronii sekwencji) do badań filogenetycznych. Nieliczne tego typu badania w obrębie kładu Sauropsida wykonano na początku tego wieku a uzyskane wyniki nie zawsze są jednoznaczne.

W drugiej publikacji Doktorant wzbogaca literaturę o nowe dane związane z ewolucją sekwencji rozwojowych szkieletu na wczesnych stadiach rozwojowych u żyworodnej jaszczurki beznogiej, padalca zwyczajnego. W trzeciej publikacji Doktorant opisuje postnatalny rozwój szkieletu pozaczaszkowego u dwóch gatunków ptaków (mewa śmieszka i trzcinniczek) odległe spokrewnionych o różnych strategiach rozwojowych.

Całkowicie zgadzam się z tym co pisze Doktorant, że dane uzyskane przez Niego, z jednej strony potwierdzają istotną rolę badań poświęconych rozwojowi ontogenetycznemu w rekonstrukcjach ewolucyjnych, a z drugiej strony można w nich dostrzec duży potencjał w rozwiązywaniu problemów, których nie udaje się rozwiązać, przy wykorzystaniu innych metod badawczych.

Wybierając materiał do badań Doktorant uwzględnił też różnorodność strategii rozrodczych/rozwojowych wybranych gatunków.

Ocena merytoryczna rozprawy

Recenzowana praca doktorska obejmuje 92 strony. Manuskrypt składa się z 7 rozdziałów: Po spisie treści, na stronie 5, zamieszczona jest krótka notatka informująca o finansowaniu badań, pochodzeniu materiału użytego do badań oraz stosownych zgód z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Obecnie Ministerstwa Edukacji i Nauki) i Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Moim zdaniem wszystkie informacje dotyczące materiału badawczego powinny się znaleźć w rozdziale Materiały i Metody, którego brak w Autoreferacie.

W pierwszym rozdziale Doktorant zamieścił wstęp (str 6-15), w drugim, trzecim i czwartym wydruki trzech oryginalnych prac naukowych (str.19-67), w piątym podsumowanie (wraz z wnioskami) (str. 84-88) a w szóstym (str 89-90) i siódmym (str. 91-92) streszczenia pracy odpowiednio w języku polskim i angielskim.

Omawiając wartość rozdziałów pracy doktorskiej należy zwrócić uwagę na krótko, ale dobrze napisany wstęp przypominający nieco faktów historycznych, które doprowadziły do tego, że powiązania między ontogenezą a filogenezą są uważane za podstawę ewolucyjnej biologii rozwoju. Autor omawia też znaczenie terminów heterochronia i heterotopia oraz ewoluowanie znaczenia tych pojęć w badaniach filogenetycznych. Doktorant wskazuje też, wspierając się dobrze dobraną literaturą, jak ważne i trudne jest właściwe dobranie metodyki w zależności od rodzaju danych jakimi dysponujemy; mówi np. o zaletach i wadach „metody parowania zdarzeń” czy „analizy ciągłej”.

Wstęp poza częścią ogólną zawiera też 4 podrozdziały, z których trzy pierwsze wprowadzają czytelnika w tematykę kolejnych prac badawczych wchodzących w skład pracy doktorskiej. Podrozdział czwarty to hipotezy, jakie doktorant postawił u progu planowanych badań. Moim zdaniem, hipotezy badawcze powinny stanowić odrębną część Autoreferatu. Brakuje mi też wyodrębnienia konkretnie zdefiniowanych celów pracy. Wstęp kończy się spisem literatury (55 pozycji) wykorzystanych w tekście.

Kolejne trzy rozdziały to kopie publikacji, które z racji opublikowania w bardzo dobrych, specjalistycznych czasopismach były recenzowane przez specjalistów.

W rozprawie Doktorant prezentuje oryginalne wyniki badań z zakresu ewolucji sekwencji rozwojowych u gadów i ptaków. Te powiązane tematycznie publikacje prezentują kolejno: (1) próbę wykazania przydatności ewolucyjnej zmienności sekwencji rozwojowych w badaniach filogenetycznych, (2) postnatalny rozwój szkieletu we wczesnych etapach rozwoju (w kontekście jajo- i żyworo-rodności) (3) postnatalny rozwój i zrastanie się kości szkieletu pozaczaszkowego u odległe ze sobą spokrewnionych ptaków mewy śmieszki i trzcinniczka,

wykazujących odmienne strategie rozwojowe. Mewa jest półzagniazdownikiem, a trzcinniczek gniazdownikiem.

We wszystkich publikacjach Doktorant jest pierwszym i korespondencyjnym autorem, a jego procentowy wkład w powstanie prac jest bardzo wysoki i wynosi od 70 do 85%, co zostało udokumentowane również w załączonych niezależnie od pracy doktorskiej dokumentach podpisanych przez współautorów. Wyniki badań naukowych zostały opublikowane w bardzo dobrych i dobrze dobranych pod względem profilu naukowego, międzynarodowych czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) o wysokim współczynniku wpływu (IF): Peer J (2.118) oraz Journal of Anatomy (2,21) oraz wysokiej punktacji ministerialnej (100 i 140 pkt). Według mojej opinii te pierwsze parametry czasopism już świadczą o istotności merytorycznej publikowanych treści dla nauki, w badanym zakresie tematycznym. Uzyskane wyniki są nie tylko „użyteczne” dla rekonstrukcji filogenetycznych, ale także uzupełniają wiedzę ogólnobiologiczną badanych gatunków.

W rozdziale 5: mgr Skawiński wskazuje osiągnięcia naukowe uzyskane w kolejnych publikacjach: W pierwszej publikacji Doktorant podjął się „...oceny użyteczności filogenetycznej sekwencji, w jakiej wykształcają się cechy morfologiczne zarodków lepidozaurów (używane do oceny stadiów rozwojowych), przy wykorzystaniu różnych metod analitycznych”. Okazało się, że w 20 cechach z okresu filotypowego u badanych 29 gatunków lepidozaurów nie wykryto wyraźnego sygnału filogenetycznego. Są to prawdopodobnie sekwencje podlegające szybkiemu tempu ewolucji, co zamazuje właściwy sygnał filogenetyczny i w konsekwencji powoduje brak ich przydatności do rekonstrukcji filogenetycznych.

W kolejnych dwóch publikacjach wykorzystano metodę alizarynową do identyfikowania skostnień i błękit alcjanu do wykrywania chrząstki.

Dzięki zastosowanej metodzie, przy dobrze dobranym materiale (osobniki padalca zwyczajnego) opisano wczesny postnatalny rozwój szkieletu. W przypadku czaszki skostnienia kości i ich zrosty są u młodszych osobników słabiej zaznaczone niż u osobników starszych. Natomiast elementy kręgosłupa są dobrze wykształcone i skostniałe już u najmłodszych (najmniejszych) osobników. Doktorant tłumaczy to ważną funkcją kręgosłupa w poruszaniu się u kręgowców beznogich. Strategia rozwojowa, czyli w przypadku padalca żyworoćność, może w tym przypadku promować lepszy rozwój (w tym skostnienie) kręgosłupa niż czaszki.

W trzeciej publikacji Doktorant zbadał postnatalny rozwój szkieletu pozaczaszkowego u dwóch gatunków ptaków mewy śmieszki i trzcinniczka, gatunków o różnych strategiach

rozwojowych (zagniazdowniki – gniazdowniki). Wykazano, że u obydwu gatunków nowo wyklute pisklęta mają dobrze rozwinięty szkielet. Uzyskanie takich wyników nie potwierdza wprost postawionej hipotezy, że stopień rozwoju szkieletu piskląt nie koreluje wprost ze strategią rozwoju: gniazdownictwo i zagniazdownictwo. Dogłębne obserwacje wykazały jednak różnice między badanymi gatunkami w tempie zrastania się elementów dających zrosty w kończynach. Zaobserwowano też inną kolejność zrastania się kości stępu u mewy śmieszki niż u pozostałych zbadanych Neognates. Kolejność zrastania się kości stępu jest typowy dla przedstawicieli Paleognates. Szkoda, że nie udało się uzyskać wyników w tym temacie dla trzcinniczka.

Należy zauważyć, że publikacje druga i trzecia wyposażone są w bardzo dobrej jakości zdjęcia i schematy fragmentów szkieletu, co zdecydowanie ubogaca pracę. Do rozdziału 5 należy też spis 13 pozycji bibliografii. Nie bardzo rozumiem, dlaczego nie ma jednego spisu pozycji bibliograficznych wykorzystanych w Autoreferacie.

Z obowiązku recenzenta chciałabym przedstawić zauważone pewne niedociągnięcia zaobserwowane w recenzowanej pracy.

*Nie znalazłam w Autoreferacie zebranych i przedstawionych celów badawczych i rozdziału Materiały i metody, co utrudnia kontemplację tekstu. Informacji tych trzeba szukać w różnych miejscach rozprawy.

*W kilku miejscach w pracy Autor używa sformułowania *złożone kości u ptaków*. Czy nie prościej byłoby użyć terminu zrosty?

*Na stronie 84 znajdziemy sformułowanie *nonsensowne wyniki*. Moim zdaniem jest to sformułowanie zbyt potoczne do tego typu tekstu.

* W podsumowaniu do rozdziału 3 (na stronie 85) Doktorant pisze o „noworodkach” padalca. Według mojej wiedzy o noworodkach mówimy u łożyskowców, natomiast u żyworodnych gadów raczej używa się sformułowań typu: „urodzone młode..”, czy „młode tuż po urodzeniu”.

*We Wniosku 4 (str 87) zamiast „nie jest niezmienna” można użyć sformułowania prostszego: „jest zmienna”.

W Autoreferacie znalazłam też pojedyncze „literówki” np. str.9 w opisie pod wykresem.

Podsumowanie oceny pracy doktorskiej

W Autoreferacie, w podsumowaniu znajdziemy wypunktowanie i przedyskutowanie tylko niektórych uzyskanych wyników badań. Pełną charakterystykę wyników i ich omówienie na tle dobrze dobranej literatury znajdziemy w załączonych oryginalnych publikacjach. Ich treść jest bogatym źródłem informacji wskazującym na biegłe poruszanie się Pana mgr Skawińskiego w podjętej tematyce badawczej. Uzyskane wyniki badań przy właściwie dobranej metodyce znacząco uzupełniają istniejącą wiedzę w podjętej tematyce badawczej. Staranna dokumentacja, przedstawienie wyników i ich przedyskutowanie w pracach tworzących rozprawę doktorską świadczą o tym, że Doktorant posiada umiejętność prowadzenia badań naukowych i umiejętność rozwiązywania problemów badawczych. Po zrecenzowaniu pracy doktorskiej pt „Ewolucja sekwencji rozwojowych u wybranych grup zauropsydów (Sauropsida) – Lepidosauria i Neoaves”, stwierdzam, że jej autor Pan mgr Tomasz Skawiński posiada szeroką wiedzę teoretyczną w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Wobec powyższego, oceniana rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym z zakresu sztuki (Dz. U. z 2003 r, Nr 65, poz.595; z 2005r. Nr164, poz. 1365; z 2010 r. Nr 96, poz.620. Nr 182, poz.1228; z 2011 r. Nr84 poz. 455). Pan mgr Tomasz Skawiński spełnia kryteria stawiane kandydatom w Ustawie o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule z zakresu sztuki (Dz. U. z 2016r. poz.882).

Wnoszę zatem do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego o dopuszczenie Pana mgr Tomasza Skawińskiego do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne. Jednocześnie, ze względu na bardzo wysoką wartość merytoryczną rozprawy i oryginalność uzyskanych wyników wnioskuję o wyróżnienie pracy.

Krzysztof Ewalek

Kraków, 07.02.2022