

Białowieża, 28 kwietnia 2014 r.

Prof. dr hab. Jan M. Wójcik
Instytut Biologii Ssaków PAN
w Białowieży
e-mail: jwojczik@ibs.bialowieza.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Herdegen
pt. „Phenotypic traits, genetic variation and gene flow between guppy populations in
Venezuela”**

Utrzymywanie się zmienności genetycznej w populacjach zwierząt oraz przepływ genów pomiędzy populacjami to ważne i ciągle aktualne problemy badawcze w biologii ewolucyjnej. Pani mgr Magdalena Herdegen w swojej rozprawie doktorskiej pt. „Phenotypic traits, genetic variation and gene flow between guppy populations in Venezuela” zajmuje się tymi zagadnieniami. Praca została wykonana pod kierunkiem Pana dr. hab. Wiesława Babika w Instytucie Nauk o Środowisku, Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Oceniana rozprawa doktorska jest napisana w języku angielskim i ma formę manuskryptu o objętości 96 numerowanych stron tekstu i dodatkowo kilkudziesięciu nienumerowanych stron z materiałami uzupełniającymi (tabele i ryciny). Pod względem edytorskim rozprawa jest bardzo solidnie przygotowana. Składa się z następujących części: streszczenie (w języku angielskim i polskim), ogólne wprowadzenie, trzy rozdziały omawiające rezultaty rozprawy, ogólne wnioski oraz oświadczenia współautorów o ich udziale w wykonywaniu eksperymentów, opracowaniu danych i przygotowaniu maszynopisów. Rozdziały rozprawy to formalnie maszynopisy trzech odrębnych wieloautorskich artykułów naukowych (dwa zostały już opublikowane a jeden jest przygotowany do druku). Rozdziały uzupełniają się tematycznie, co sprawia, że rozprawa jako całość stanowi spójne opracowanie. Doktorantka jest pierwszym autorem wszystkich trzech artykułów, a jej udział w przeprowadzeniu eksperymentów, opracowaniu wyników i przygotowaniu maszynopisów był dominujący (odpowiednio: rozdział pierwszy - 55%, rozdział drugi - 85% i rozdział trzeci - 75%).

Doktorantka prowadziła badania na osobnikach wenezuelskiego gupika (*Poecilia reticulata*) odłowionych z dzikich populacji. Obiekt badań został wybrany trafnie. Ta niewielka ryba, naturalnie występująca w rzekach i strumieniach w Ameryce Południowej, wspaniale nadaje się do badań przepływu genów pomiędzy populacjami, gdyż zasiedla zlewnie o różnym stopniu izolacji.

W rozdziale pierwszym Doktorantka przedstawiła wyniki badań nad zróżnicowaniem genetycznym pomiędzy dwoma grupami populacji gupika zamieszkującymi północną Wenezuelę. Wyniki te zostały już opublikowane w renomowanym czasopiśmie naukowym [Herdegen M., Alexander H. J., Babik W., Mavarez J., Breden F., Radwan J. 2014. Population structure of guppies in north-eastern Venezuela, the area of putative incipient speciation. *BMC Evolutionary Biology* 14: 28]. Maszynopis przez publikacją w tak znanym czasopiśmie musiał być oceniony przez specjalistów recenzentów, a ich uwagi musiały być uwzględnione w ostatecznej wersji manuskryptu, dlatego moja rola jest tu niewielka. Chciałbym jednak podkreślić, że badania zostały wykonane profesjonalnie i dostarczyły cennych wyników. Doktorantka wykazała, że zarówno mitochondrialny DNA jak i loci mikrosatelitarne różnicują grupy populacji gupika zasiedlające dwie zlewnie oddzielone pasmem górskim. Jednakże znaczna część zmienności w loci mikrosatelitarnych przypada na zmienność międzypopulacyjną w obrębie regionu. Badania Doktorantki udowodniły, że występuje ograniczony przepływ genów pomiędzy populacjami obu zlewni. Stwierdzone różnice, zarówno genetyczne jak i fenotypowe, nie dają podstawy do uznania gupików z badanych zlewni za osobne gatunki. Zatem, wyniki tej pracy podważają słuszność uznania przez innych autorów za osobny gatunek jednej z badanych grup gupików (patrz: Poeser F. N. i inni. 2005. *Contributions to Zoology* 74: 97-115). Ponadto badania te dowiodły, że samce występujące w dwóch zlewniach różnią się jedynie pod względem jednej z badanych cech fenotypowych, będącej obiektem preferencji samic. Uzyskane wyniki sugerują, że dobór płciowy może odgrywać istotną rolę w utrzymywaniu zróżnicowania w cechach epigamicznych u samców gupików pomimo przepływu genów.

Rozdział drugi zawiera manuskrypt artykułu opublikowanego w czasopiśmie *Journal of Evolutionary Biology* [Herdegen M., Dudka K., Radwan J. 2014. Heterozygosity and orange colouration are associated in the guppy (*Poecilia reticulata*), *Journal of Evolutionary Biology* 27: 220-225]. Również w przypadku tej pracy moja ocena jest bardzo pozytywna. Publikacja wyników w tak cenionym czasopiśmie świadczy o ich znaczącej wartości naukowej. Doktorantka analizowała zależność pomiędzy heterozygotycznością a stopniem wykształcenia ornamentu w postaci barwnych plam u samców gupików. Poszukiwała odpowiedzi na pytanie, czy w populacji gupików ma zastosowanie hipoteza „dobrych genów”. Zgodnie z tą hipotezą wybiórczość samic względem ornamentów samców może przynosić samicom korzyści, gdyż ornamente odzwierciedlają heterozygotyczność ich nosiciela, która jest związana z dostosowaniem. Faktycznie badania Doktorantki dowiodły, że zachodzi pozytywna korelacja pomiędzy heterozygotycznością w

grupie loci mikrosatelitarnych a względną powierzchnią pomarańczowych plam u samców gupików. Zatem, wyniki tej pracy przemawiają za hipotezą dobrych genów w postaci heterozygotyczności.

W rozdziale trzecim Doktorantka przedstawiła wyniki swoich badań nad przepływem genów głównego kompleksu zgodności tkankowej (MHC) pomiędzy populacjami gupików w północnej Wenezueli, zarówno w małej jak i szerszej skali geograficznej [maszynopis: Herdegen M., Babik W., Radwan J. Selective pressures on MHC class II genes in the guppy (*Poecilia reticulata*) as inferred by hierarchical analysis of population structure]. Uwzględnienie w badaniach wysoce polimorficznych genów immunologicznych, na które działa silny dobór spowodowany presją pasożytów, pozwoliło uzyskać wartościowe wyniki naukowe. Doktorantka słusznie przyjęła założenie, że struktura populacji w klasie genów MHC powinna być odmienna niż w loci mikrosatelitach, uważanych za markery neutralne. Założyła również, że wzorce tych różnic dostarczą informacji o siłach doboru działających na geny MHC. Faktycznie, w badanych populacjach gupika wykryto wyraźniejszą strukturę w MHC niż w mikrosatelitach. Wyniki te wskazują na działanie doboru różnicującego, wynikającego prawdopodobnie z adaptacji do lokalnej fauny pasożytniczej. Doktorantka przypuszcza, że istotną rolę może także odgrywać zależna od częstości koewolucja między gospodarzem a pasożytami, prowadząca do różnic w częstościach alleli MHC pomiędzy częściowo izolowanymi populacjami gupika. W badaniach tych stwierdzono również istotną korelację między bogactwem alleliczym w loci MHC i w loci mikrosatelitarnych. Doktorantka zakłada, że może być to dowód na udział dryfu genetycznego w kształtowaniu się zróżnicowania w genach MHC. W pracy tej wykorzystano publikowane dane dotyczące zmienności loci mikrosatelitarnych w 14. badanych populacjach (prezentowane w rozdziale pierwszym). Natomiast w sekcji „*Materials and methods*” nie znalazłem stosownej informacji. Uważam, że taką informację należy zamieścić w maszynopisie.

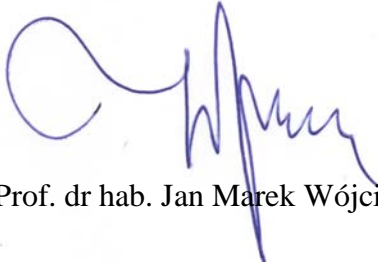
Podsumowując recenzję stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr Magdaleny Herdegen prezentuje wysoką wartość naukową, jest oryginalna i metodycznie nowatorska. Eksperymenty naukowe były zaplanowane i przeprowadzone bardzo rzetelnie, a uzyskane dane były analizowane z wykorzystaniem nowoczesnych i odpowiednich narzędzi statystycznych. Wnioskowania dotyczące zróżnicowania cech fenotypowych, zmienności genetycznej oraz przepływu genów pomiędzy populacjami gupika nie budzą żadnych zastrzeżeń. Zapewne wyniki tej rozprawy doktorskiej będą z zainteresowaniem przyjęte przez innych badaczy i będą miały istotny wpływ na rozwój badań z zakresu biologii ewolucyjnej.

Wniosek końcowy

Konkludując, stwierdzam, że rozprawa doktorska „Phenotypic traits, genetic variation and gene flow between guppy populations in Venezuela” spełnia warunki, o których mówi artykuł 13 *Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. z 2003 r. nr 65, poz. 595; ze zm. w Dz. U. z 2011 r. nr 84, poz. 455).

Zwracam się zatem do Rady Naukowej Instytutu Nauk o Środowisku, Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego o dopuszczenie Pani mgr Magdaleny Herdegen do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę wysoką wartość naukową rozprawy doktorskiej, uważam, że zasługuje ona na wyróżnienie stosowną nagrodą.



Prof. dr hab. Jan Marek Wójcik