



**WYDZIAŁ BIOLOGII  
i OCHRONY  
ŚRODOWISKA**

Uniwersytet Łódzki

Łódź, dnia 06.12.2022 r.

**Dr hab. Piotr Minias, prof. UŁ**  
Uniwersytet Łódzki  
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska  
email: piotr.minias@biol.uni.lodz.pl

## **RECENZJA**

rozprawy doktorskiej mgr Karoliny Przesmyckiej

**pt. „Genetic predictors and fitness consequences of male attractiveness in the guppy  
(*Poecilia reticulata*)”**

wykonanej w Pracowni Biologii Ewolucyjnej

Wydziału Biologii

Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

pod opieką prof. dr. hab. Jacka Radwana

### **Ogólna tematyka rozprawy i metodyka**

W swojej pracy doktorskiej mgr Karolina Przesmycka skupia się na badaniach cech atrakcyjności samców i mechanizmów kojarzenia się w pary, a także ich przełożenia na efekty reprodukcyjne u modelowego gatunku ryby, gupika pawie oczko *Poecilia reticulata*. Mimo, że model ten od dekad jest z sukcesem wykorzystywany w badaniach ekologicznych, ewolucyjnych i molekularnych, pytania stawiane przez Doktorantkę w rozprawie są nowatorskie i sformułowane na wysokim poziomie ogólności, co zwiększa potencjał poznawczy przeprowadzonych badań. Jednocześnie, wykorzystanie modelu dość łatwo pozyskiwalnego z dzikich populacji (poza faktem ograniczonej dostępności dla

europijskich badaczy wynikającej z neotropikalnego zasięgu występowania), a równocześnie względnie łatwego w hodowli, umożliwiło Doktorantce zaplanowanie i wykorzystanie w badaniach ciekawego układu eksperymentalnego. Mianowicie, odłowione z naturalnych siedlisk gupiki zostały przeniesione do eksperymentalnych zbiorników, gdzie z wykorzystaniem metod molekularnych prowadzony był monitoring efektów rozrodu poszczególnych osobników w kolejnych pokoleniach. Takie podejście zaowocowało uzyskaniem danych, które niezwykle trudno jest uzyskać w ramach prac terenowych prowadzonych na dziko żyjących zwierzętach (np. oszacowania liczby potomstwa w drugim pokoleniu). Jednocześnie, można przypuszczać, że pozyskanie eksperymentalnych osobników bezpośrednio z populacji naturalnych, a także zachowanie naturalnych warunków środowiskowych w hodowli, powinno możliwie wiarygodnie odzwierciedlić naturalną złożoność procesów ekologicznych, w tym procesów kojarzeń partnerskich. Stanowi to w mojej ocenie doskonały punkt wyjścia do prowadzonych przez Doktorantkę badań, jako że tego rodzaju warunki niezwykle rzadko bywają spełnione w laboratoryjnych badaniach eksperymentalnych na zwierzętach.

### **Struktura rozprawy i jej ocena formalna**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska to manuskrypt o standardowej strukturze, którego podstawową część stanowią trzy rozdziały prezentujące wyniki badań przeprowadzonych przez Doktorantkę. Rozdziały te zostały uzupełnione dość obszernym wprowadzeniem teoretycznym i metodycznym do podejmowanych problemów badawczych, a także syntetycznym opisem wyprowadzonych wniosków. Poziom merytoryczny wprowadzenia jest wysoki, Doktorantka szeroko przedstawia tutaj nie tylko ogólne tło teoretyczne dla własnych badań, ale również szczegółowo tłumaczy mechanizmy leżące u podstaw badanych procesów, wspierając te rozważania licznymi przykładami odnoszącymi się do różnorodnych grup organizmów. Ciekawym zabiegiem jest wprowadzenie ramek, porządkujących kwestie terminologiczne i koncepcyjne związane z tematyką badań. Całość rozprawy została przygotowana w sposób przejrzysty i estetyczny, nie budzi też żadnych zastrzeżeń pod względem stylistycznym lub formalno-językowym. Na poziomie technicznym wkradają się do tekstu w niektórych miejscach drobne elementy nieuporządkowania związane ze stylem cytowań (np. cytowanie autorów niektórych prac z imienia i nazwiska) czy podawaniem naukowych nazw gatunków (brakujących dla niektórych taksonów), lecz te drobne niedociągnięcia nie wpływają w żaden sposób na walory merytoryczne pracy i są zapewne trudne do uniknięcia w tak obszernym tekście. Silną stroną rozprawy jest jej przygotowanie w języku angielskim, co może ułatwić i usprawnić proces publikacji uzyskanych przez Doktorantkę wyników. Pozostają również pod dużym wrażeniem wyjątkowo bogatego wykorzystania dostępnej literatury, obejmującej listę ponad 400 pozycji, w tym

głównie anglojęzycznych prac naukowych publikowanych w recenzowanych międzynarodowych czasopismach. Świadczy to nie tylko o wyjątkowo dobrym rozpoznaniu dostępnej literatury przez Doktorantkę, ale również o Jej wysokim zaangażowaniu w kompleksowe przedstawienie szerokiego kontekstu dla prezentowanych w tekście rozprawy wyników badań.

### **Ocena merytoryczna poszczególnych rozdziałów**

**Rozdział I.** Celem rozdziału pierwszego było przetestowanie korelacji między ekspresją potencjalnych cech epigamicznych, a komponentami dostosowania samców gupika. W przeważającej części Doktorantka uzyskała negatywne wyniki, nie wykazując istotnych zależności między wskaźnikami atrakcyjności samców, a ich sukcesem kojarzeniowym czy liczbą potomstwa w pierwszym pokoleniu. Taki stan rzeczy Doktorantka tłumaczy specyficznymi warunkami siedliskowymi w populacji źródłowej (wysoka mętność wody), specyficznymi warunkami w hodowli eksperymentalnej (wysokie zagęszczenia osobników promujące alternatywne strategie kojarzeniowe), lub ograniczonym zestawem mierzonych cech epigamicznych. Trudno z tych alternatywnych interpretacji wyciągnąć jednak klarowny i jednoznaczny wniosek dotyczący ogólnych mechanizmów ewolucyjnych, które mogą stać u podstaw uzyskanych wyników. Podobne trudności interpretacyjne pojawiają się przy analizach liczby potomstwa w drugim pokoleniu, która korelowała zarówno z wielkością ciała jak i ubarwieniem samców. Odmienny charakter zależności tych samych cech epigamicznych z liczbą potomstwa w pierwszym i drugim pokoleniu jest zaskakujący i nie może być wyjaśnianie na poziomie atrakcyjności samców, powodując konieczność odwoływania się do bardziej spekulatywnych mechanizmów (np. przeżywalności potomstwa czy behawioru samców), które nie były w żaden sposób mierzone w prowadzonych przez Doktorantkę badaniach. Na poziomie metodycznym, zastanawia mnie również, z czego mogła wynikać ograniczona skuteczność (<80%) wykorzystania metod molekularnych do identyfikacji osobników rodzicielskich, szczególnie w przypadku hodowli eksperymentalnej, gdzie znane były genotypy wszystkich potencjalnych rodziców.

**Rozdział II.** W rozdziale tym Doktorantka testowała hipotezę dotyczącą korzyści genetycznych, jakie mogą płynąć dla samic na drodze kojarzenia się z samcami o wysokim dostosowaniu. Doktorantka wykazała obecność pozytywnych zależności między sukcesem rozrodczym ojców i synów, natomiast sukces rozrodczy ojców i córek był negatywnie skorelowany, wskazując na potencjalne działanie wewnątrzgenowego konfliktu płciowego. Mimo rzetelnie przeprowadzonych badań, podobnie jak w rozdziale pierwszym, największym wyzwaniem była tutaj trudność w klarownej interpretacji

uzyskanych wyników, tym razem spowodowana obecnością odstających (ekstremalnie wysokich) pomiarów sukcesu rozrodczego u dwóch eksperymentalnych samców. Z jednej strony, Doktorantka zastosowała poprawne metodycznie podejście do tego typu problemów i wykonała alternatywne modelowania z uwzględnieniem bądź wyłączeniem punktów odstających. Z drugiej strony, uzyskane wyniki różniły się jakościowo między oboma podejściami analitycznymi, utrudniając czy nawet uniemożliwiając wyciągnięcie jednoznacznych wniosków o mechanizmach tłumaczących na poziomie funkcjonalnym uzyskane wyniki. Doktorantka zdawała sobie jednak sprawę z tych trudności, szeroko dyskutując ich implikacje, zalecając ostrożność w interpretacjach i wskazując na potrzebę dalszych badań w tym temacie, co zdecydowanie należy pochwalić. Poza trudnościami interpretacyjnymi, w rozdziale tym pojawiają się również pewne nieścisłości pod względem prezentowania wyników analiz statystycznych. Na przykład w modelach analizujących sukces reprodukcyjny córek (Tabela 2.2) prezentowany jest jedynie efekt kwadratowy sukcesu reprodukcyjnego ojców, bez uwzględnienia efektu liniowego, podczas gdy na Rycinie 2.2 zaprezentowana została zależność liniowa między tymi zmiennymi.

**Rozdział III.** W ostatnim rozdziale Doktorantka skupiła się na testowaniu hipotezy „dobrych genów” na poziomie zmienności kluczowych elementów genetycznych odpowiadających za identyfikację patogenów i pasożytów (główny układ zgodności tkankowej, MHC), a także na poziomie ogólnogenomowej heterozygotyczności. Kluczowym wynikiem tego rozdziału było wykazanie pozytywnej zależności między ogólnogenomową heterozygotycznością i dostosowaniem samców, mierzonym jako liczba potomstwa w drugim pokoleniu. Nie udało się natomiast wykazać żadnych zależności dla genów MHC, nie tylko na poziomie dostosowania, ale również w odniesieniu do poziomu ekspresji cech epigamicznych. Silną stroną tego rozdziału jest z pewnością szeroki wachlarz zaawansowanych narzędzi, nie tylko laboratoryjnych (np. wykorzystanie sekwencjonowania następnej generacji do genotypowania MHC), ale również analitycznych (np. zastosowanie analiz Bayesowskich do oszacowania odziedziczalności). Całość badań została przeprowadzona rzetelnie, a uzyskane wyniki zostały gruntownie przedyskutowane.

### **Podsumowanie**

Podsumowując, rozprawa doktorska Pani mgr Karoliny Przesmyckiej stoi w mojej ocenie na wysokim poziomie merytorycznym, a Doktorantka wykonała ogrom pracy, zarówno na poziomie organizacji układu eksperymentalnego, pomiaru cech epigamicznych, a także wykonywania analiz laboratoryjnych

i modelowania statystycznego. Niestety, mimo dużej pomysłowości i ciekawych hipotez badawczych, część z przeprowadzonych przez Doktorantkę analiz dawała wyniki negatywne bądź trudne do jednoznacznej interpretacji. Choć to oczywiście kwestie, na które Doktorantka nie miała żadnego wpływu, ograniczają one w pewnym stopniu potencjał publikacyjny części uzyskanych wyników. Z drugiej jednak strony, niektóre implikacje badań zaprezentowanych w rozprawie mają dużą wartość nie tylko poznawczą, ale również metodyczną, wskazując między innymi na ograniczenia płynące z wykorzystania prostych miar dostosowania organizmów (np. liczby potomstwa w pierwszym pokoleniu). Stąd, mam pełne przekonanie, że przedstawiona mi do oceny rozprawa spełnia wymogi stawiane przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789). Na tej podstawie wnoszę o **dopuszczenie mgr Karoliny Przesmyckiej do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.**

**KIEROWNIK**  
KATEDRY BADAŃ RÓŻNORODNOŚCI  
BIOLOGICZNEJ, DYDAKTYKI I BIOEDUKACJI  
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ  
  
dr hab. Piotr Minias, prof. UŁ