

Kraków, 11 lutego 2022



Recenzja
rozprawy doktorskiej mgr Jana M. Kaczmarka
pt. „Rola drapieżnictwa w kształtowaniu interakcji pośrednich pomiędzy larwami płazów bezogonowych (Anura)”

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska mgr Jana M. Kaczmarka dotyczy wpływu drapieżnictwa na interakcje pośrednie pomiędzy larwami płazów mającymi różne strategie obronne. Główne pytanie postawione przez Doktoranta dotyczyło występowania zależności pośrednich zwanych efektami sąsiedztwa, analogicznych do efektów mimikry batesowskiej, u współwystępujących larw gatunków płazów bezogonowych posiadających obronę chemiczną (toksyny w skórze) i jej pozbawionych. Autor wykorzystał zewnętrzny system eksperymentalny złożony z wodnych zagród, w których przetrzymywane były przez okres larwalny kijanki trzech gatunków płazów w obecności drapieżnika – karpia, w różnych kombinacjach gatunkowych i zagęszczeniach. Wykonano trzy odrębne eksperymenty w latach 2016 – 2018, których wyniki i wnioski składają się na koherentną merytorycznie całość przedstawioną w rozprawie doktorskiej. Pytania, na które stara się odpowiedzieć Doktorant wpisują się w nurt eksperymentalnej ekologii ewolucyjnej, i mają charakter badań podstawowych, z elementami mającymi zastosowanie w biologii konserwatorskiej płazów.

Rozpatrywana praca doktorska stanowi spójny tematycznie zbiór trzech publikacji, w skład którego wchodzi:

1. **Kaczmarek, J. M.**, Kaczmarowski, M., Mazurkiewicz, J., Kloskowski, J. (2018). A matter of proportion? Associational effects in larval anuran communities under fish predation. *Oecologia* 187, 745-753.
2. **Kaczmarek, J. M.**, Kaczmarowski, M., Mazurkiewicz, J., Kloskowski, J. (2020). Numbers, neighbors, and hungry predators: What makes

Wydział Biologii
Instytut Zoologii i Badań
Biomedycznych

Zakład Anatomii
Porównawczej
Im. Henryka Hoyerera

ul. Gronostajowa 9
30-387 Kraków
www.zap-uj.pl

chemically defended aposematic prey susceptible to predation? *Ecology and Evolution* 10, 13705-13716.

3. **Kaczmarek, J. M.**, Kaczmarek, M., Mazurkiewicz, J., Kloskowski, J. (2021). Forget the toad and eat the frog: no associational protection against fish from a chemically defended toad to a later-breeding anuran species. *Ethology Ecology & Evolution*, 1-11.

Wszystkie publikacje są pracami zbiorowymi, w których Doktorant jest pierwszym i korespondencyjnym autorem. Jego wkład w powstanie każdej z ww. prac został określony na 70%, a na podstawie dostarczonych mi oświadczeń wynika, że miał decydujący udział w zakresie pracy koncepcyjnej, przygotowaniu i realizacji eksperymentów, zbieraniu i analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptów do publikacji. Przedłożone prace zostały opublikowane w wiodących, wysoko punktowanych (*impact factor* 1.3 – 2.9) czasopismach ekologiczno-ewolucyjnych. Oprócz wydruków publikacji oryginalnych, w rozprawie znajduje się dysertacja napisana w języku polskim, obejmująca m.in. wstęp i cel badań, materiały i metody, wyniki, dyskusje i wnioski, oraz literaturę, stanowiące łącznie 97 stron tekstu. Opracowanie to spaja merytorycznie wyniki z poszczególnych opublikowanych prac i znacząco ułatwia czytelnikowi ich przyswojenie i wyciągnięcie wniosków z eksperymentów. We wstępie Doktorant określił ramy teoretyczne poruszanych zagadnień ekologiczno-ewolucyjnych i uzasadnił wybór larw płazów bezogonowych jako organizmów eksperymentalnych. W materiałach i metodach szczegółowo opisał układy eksperymentalne i omówił zastosowane analizy statystyczne. Doktorant przygotował wyniki w postaci tabel i wykresów z oryginalnych publikacji, przetłumaczonych na język polski. W dyskusji, uzyskane wyniki zostały skonfrontowane z przewidywaniami z literatury dotyczącej mimikry batesowskiej i ekologii populacyjnej oraz z nielicznymi wcześniejszymi pracami doświadczalnymi w tym temacie. W bibliografii do tej części rozprawy autor wykorzystał, według moich obliczeń, blisko 170 pozycji dobrze dobranego piśmiennictwa, głównie z indeksowanych pism międzynarodowych.

Do najważniejszych wniosków wynikających z doświadczeń Doktoranta należy wykazanie wyższej przeżywalności larw żaby trawnej w obecności kijanek ropuchy szarej oraz drapieznika (efekt „sąsiedzkiej odporności”). Co interesujące, efekt ten nie przenosi się na kijanki fenologicznie późniejszego gatunku, żaby śmieszki. Z drugiej strony, przeżywalność

ropuch szarych w obecności drapieżnika była niższa w zagrodach zdominowanych przez kijanki żab trawnych (efekt „sąsiedzkiego narażenia”). Są to konkluzje ciekawe i istotne z punktu widzenia mechanizmów ekologiczno-ewolucyjnych będących w grze i uważam, iż zostaną docenione, uwzględniane i cytowane przez innych badaczy. Ponadto wyniki, w świetle interpretacji Doktoranta, przybliżają nam biologię trzech gatunków płazów, jak i rybiego drapieżnika. Przykładowo, zaskakujące było dla mnie stwierdzenie wysokiej śmiertelności ropuch szarych w wyniku drapieżnictwa karpia w określonych warunkach pomimo obecności toksyn skórnych u tych pierwszych. Ten wynik sugeruje, iż w sytuacji zarybienia niewielkiego zbiornika wodnego wcześniej pozbawionego ryb, szansa na przetrwanie larw płazów, nawet kijanek ropuch wyposażonych w obronę chemiczną, jest niewielka, co ma przekład na praktyczną ochronę płazów w krajobrazie leśnym i rolniczym Polski. Do innych drugoplanowych, ale niemniej ciekawych wniosków z przeprowadzonych doświadczeń można zaliczyć: potwierdzenie przez Doktoranta zwiększonej efektywności sygnału aposematycznego larw ropuch szarych w warunkach zwiększonego zagęszczenia, asymetrycznej konkurencji pomiędzy larwami żaby trawnej i ropuchy szarej pod nieobecność drapieżnika, i zmniejszonej masy ciała i osłabionej konkurencji między kijankami w obecności karpia. Wszystkie te konkluzje są informatywne z punktu widzenia ekologii populacyjnej zespołów larw płazów bezogonowych. Wartość naukową rozprawy jako całości, oceniam bardzo wysoko.

W przedłożonej mi rozprawie mgr J. Kaczmarek wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie naukowej oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Załączone publikacje w pełni nawiązują i w dużym stopniu wyjaśniają pytania postawione w celach pracy, a także we wstępach do poszczególnych manuskryptów. Doceniam umiejętności Doktoranta w zakresie stawiania odpowiednich pytań badawczych i starannego wykonania eksperymentów, które zostały uwieńczone sukcesem w postaci znaczącego dorobku naukowego. Warto podkreślić wykonanie doświadczeń w wodnych zagrodach o warunkach pół-naturalnych, zapewniających powiązanie między badaniami terenowymi a wysoce kontrolowanymi eksperymentami laboratoryjnymi. Utrzymanie w zagrodach eksperymentów w trzech kolejnych latach kalendarzowych było bez wątpienia pracochłonne i logistycznie skomplikowane, za co wskazana jest pochwała dla całego zespołu badawczego pod okiem mgr Kaczmarka. Godnym zauważenia jest również fakt, iż Doktorant dwukrotnie pozyskał fundusze na swoje badania.

Zasadnicza część rozprawy w formie trzech opublikowanych artykułów była już zweryfikowana przez recenzentów wyznaczonych przez redakcje czasopism. W każdej publikacji zwraca uwagę umiejętność wprowadzenia w tematykę badawczą i jasność formułowania hipotez badawczych. Nie mam zarzutów do doboru metod badawczych i narzędzi statystycznych do analizy danych, poza kilkoma uwagami, które rozwijam w następnym akapicie. Wyniki są przedstawione w sposób zwięzły i klarowny, interpretowane są na tle literatury przedmiotu. Wnioski są ostrożne, co świadczy o dojrzałym podejściu Autora do własnych wyników badań. Bardzo starannie napisano część rozprawy w języku polskim, nie mam zastrzeżeń co do jej poprawności redakcyjnej, i mogę powiedzieć, że z przyjemnością się ją czyta.

Uwagi krytyczne

1. Nie do końca jestem przekonany co do doboru drapieżnika w układach eksperymentalnych. Poza stawami hodowlanymi, karp nie jest rybą często spotykaną w drobnych akwenach wykorzystywanych jako zbiorniki rozrodcze przez omawiane gatunki płazów, zwłaszcza żaby trawnej. Z osobistego doświadczenia wiem, że znacznie częściej spotyka się inne gatunki ryb w towarzystwie larw płazów (głównie ropuchy szarej) – takie jak okoń, szczupak czy różne formy karasia. Nasuwa się zatem pytanie, w jakim stopniu można przełożyć wyniki z użyciem karpia, na częściej spotykane w przyrodzie układy, w których gatunek ten jest zastąpiony innymi rybami. Ponadto współczesny naturalny zasięg karpia tylko w nieznacznym stopniu pokrywa się z zasięgiem żaby trawnej i ropuchy szarej w obrębie zlewni Morza Czarnego, a dane filogeograficzne pokazują, że oba gatunki płazów pochodzą z południowo-zachodniej części kontynentu, a nie południo-wschodniej. Ich wspólna historia ewolucyjna jest zatem relatywnie krótka. Zachodzi więc obawa, że interakcje drapieżnik-ofiara w tym układzie są dopiero w początkowych fazach kształtowania, ze względu na ograniczony czas, z punktu widzenia odpowiedzi ewolucyjnej, współwystępowania. Ciekaw jestem przemyśleń Doktoranta na ten temat.

2. Nie jest jasne z ilu krzyżówek otrzymano kijanki larw płazów. W rozdziale 5.3.1 jest informacja o liczbie żab i ropuch, ale bez rozbicia na płeć, jest też informacja o tym, że odławiano osobniki dorosłe w amplexus. Trudno jest zatem ocenić, jak blisko spokrewnione były kijanki wzięte do eksperymentów. Jest to kluczowa informacja w przypadku analizy takich cech jak tempo wzrostu czy masa ciała, a także śmiertelności z przyczyn endogennych, które

mają znaczące komponenty dziedziczne. Jeśli w danym eksperymencie wykorzystano kijanki tylko z jednego lub kilku rodzin, to wyniki mogą nie być miarodajne.

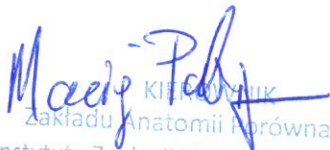
3. Czy był jakiś dostrzegalny efekt fizjologiczny u karpi, które zjadały kijanki ropuch szarych? Czy wystąpiła śmiertelność u karpi?

Ocena końcowa

Wyniki badań przedstawione w rozprawie doktorskiej mgr Jana M. Kaczmarka stanowią oryginalny wkład w wyjaśnienie niektórych zagadnień ekologii ewolucyjnej dotyczących interakcji pośrednich w obliczu drapieżnika w obrębie zgrupowań larw płazów bezogonowych. Stanowią także ważny zasób informacji o biologii i ekologii populacyjnej tych gatunków. Doktorant wykazał się umiejętnością w sformułowaniu i w zrealizowaniu ciekawego, lecz trudnego tematu badawczego. Umiejętność interpretacji uzyskanych wyników dowodzi o Jego dojrzałości naukowej. Warto także podkreślić kompetencje Doktoranta w zakresie organizowania pracy zespołowej. Na podstawie przedstawionej rozprawy wzorowo oceniam jej wartość naukową i merytoryczną. Wnioskuje tym samym o wyróżnienie rozprawy, w oparciu o (i) przedstawienie przez Doktoranta oryginalnych wyników badawczych mających dużą wartość poznawczą, które z pewnością przyczynią się do rozwoju dyscypliny, (ii) renomy i wskaźniki (IF, punkty MNiSW) czasopism wybranych jako docelowe miejsce upowszechnienia wyników oraz (iii) wiodący wkład Doktoranta w powstanie tych artykułów, który jednoznacznie wskazuje, że w pełni uzasadnione jest przedstawienie niniejszego osiągnięcia jako podstawy do ubiegania się o stopień doktora.

Ja, niżej podpisany stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska **mgr Jana M. Kaczmarka** spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami) i wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny *Nauki biologiczne* Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie **mgr Jana M. Kaczmarka** do dalszych procedur przewodu doktorskiego.

dr hab. Maciej Pabijan, prof. UJ


Maciej Pabijan
Kierownik
Zakładu Anatomii Porównawczej
Instytutu Zoologii i Badań Biomedycznych