



ZAKŁAD EKOLOGII BEHAWIORALNEJ
ul. H. Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław

tel. +48 71 375 40 57

zeb@uwr.edu.pl
zeb.uni.wroc.pl

Wrocław, 03.02.2025

Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr Klaudii Szali

“Rola pigmentacji skorupki jaj w doborze płciowym gąsiorka *Lanius collurio*”

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani Klaudii Szali składa się z obszernego wprowadzenia oraz trzech rozdziałów, z których dwa stanowią maszynopisy w języku angielskim oraz jeden jest pracą opublikowaną w *Ecology and Evolution*. Rozprawa liczy 169 stron, zawiera również streszczenie, cel projektu i streszczenie wyników, podsumowanie uzyskanych wyników oraz standardowe informacje, w tym dotyczące finansowania, a także listę oryginalnych publikacji naukowych Autorki oraz oświadczenia określające wkład poszczególnych osób w powstanie maszynopisów.

Podstawowym celem rozprawy Pani Klaudii Szali było przetestowanie hipotezy dotyczącej funkcji ubarwienia skorupki jaj w kontekście post-kopulacyjnego doboru płciowego na przykładzie gąsiorka *Lanius collurio*, gatunku o protoporfirynowym komponencie barwnika w skorupce jaj. Pani Szala skoncentrowała się na hipotezie SSEC (sexually selected eggshell coloration hypothesis), która zakłada, że pigmentacja jaj może stanowić wiarygodny sygnał kondycji samicy i wpływać na inwestycję samca w opiekę nad lęgiem. W trakcie prowadzonych badań Pani Szala zebrała dane dotyczące wyglądu jaj, w tym wykorzystwała modele wizualne pozwalające na uwzględnienie percepcji bezpośredniego odbiorcy fenotypu lęgów. Ponadto, określiła kondycję samic i piskląt oraz oszacowała wkład inwestycji samców w opiekę nad lęgiem. Znaczna część pracy zawiera wyniki o charakterze metodycznym. Część ta dotyczy wykorzystania fotografii cyfrowej w ocenie zawartości pigmentu w skorupce jaja oraz wskazuje na istotny wpływ warunków naturalnego oświetlenia na percepcję analizowanych cechy ubarwienia jaj w trakcie zbierania danych w terenie.

Wartość naukowa rozprawy i poszczególnych jej rozdziałów

Rozprawa doktorska odnosi się do podstawowych, ciągle stosunkowo słabo poznanych, aspektów funkcji wyglądu (ubarwienia, jasności etc.) jaj w komunikacji wewnątrzgatunkowej ptaków i jej roli w doborze płciowym. W szczególności rozpatrywana jest kwestia sygnalizacji jakości nadawcy (na trzech poziomach: jaja, pisklęcia i samicy) oraz jej detekcja i reakcja odbiorcy (zachowanie samca) na emitowaną informację.

Pierwszą częścią rozprawy jest “Wprowadzenie”, które wyczerpująco naświetla problematykę i jest rzetelnie przygotowanym przeglądem literatury wprowadzającym do zagadnień związanych z pigmentacją jaj i jego funkcją. Część zatytułowana “Cel projektu i streszczenie wyników pracy” jest trafnym rozwiązaniem organizacyjnym pracy, ułatwiającym zrozumienie powiązań pomiędzy wynikami prezentowanymi w kolejnych trzech rozdziałach rozprawy. Rozdział 1 (“Do eggshell coloration or patterning affect provisioning effort of males in a cup-nesting passerine?”) dotyczy testowanej hipotezy SSEC. Autorka wykazała w nim, że pomimo, że samce były w stanie różnicować



ZAKŁAD EKOLOGII BEHAWIORALNEJ
ul. H. Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław

tel. +48 71 375 40 57

zeb@uwr.edu.pl
zeb.uni.wroc.pl

wygląd jaj to nie przekładało się to na zróżnicowanie inwestycji w opiekę nad lęgiem. Uwzględnienie kondycji samicy i piskląt wskazało na niejasny związek kondycji z wyglądem jaj. Jaja o bardziej czerwonym plamkowaniu skorupy były składane przez samice w gorszej kondycji, natomiast pisklęta wylęgające się z takich jaj były w lepszej kondycji (niż pisklęta pochodzące z jaj o mniej czerwonym plamkowaniu). Kolejne dwa rozdziały rozprawy (Rozdział 2 i 3) dotyczą aspektów metodycznych, ważnych dla wzmocnienia uzyskanych w Rozdziale 1 wyników. Wykorzystanie metody HPLC do oceny koncentracji protoporfiryny w skorupce (Rozdział 2) pozwoliło stwierdzić, że ogólny wygląd jaj jest słabo związany z rzeczywistą zawartością protoporfiryny w skorupce. W ostatnim rozdziale (Rozdział 3) Autorka dostarczyła dowodów na konieczność uwzględnienia warunków naturalnego oświetlenia i ich wpływu na pomiar koloru i wzoru skorupy jaj dokumentowanych z wykorzystaniem skalibrowanej fotografii cyfrowej.

Wartość merytoryczna rozprawy

Pani mgr Klaudia Szala rzetelnie wprowadza w tematykę badawczą rozprawy. Zaprezentowane treści są poparte trafną argumentacją, a zastosowane analizy i interpretacja wyników generalnie nie budzą wątpliwości. Tytuł rozprawy sugeruje bardziej ewolucyjne treści, jednak jej zawartość w dużej mierze ma charakter metodyczny. Mając na uwadze wyniki otrzymane dla kluczowej części pracy dotyczące testowanej hipotezy SSEC, naturalnym wydaje się wybór takiego kierunku dalszych analiz. Czyli postawienie kluczowych pytań: czy wygląd skorupki jaja jest rzetelnym sygnałem kondycji samicy oraz jaki jest wpływ naturalnego oświetlenia na pomiary koloru i plamkowania jaj wykonywany w warunkach terenowych. Podejście to nadaje bardziej kompleksowy i aplikacyjny charakter analizowanemu problemowi. Ale, jednocześnie rodzi też pytanie o trafność wyboru gatunku modelowego do testowania hipotezy SSEC.

Podkreślić należy, że Pani Szala wykazała się krytyczną analizą wyników własnych i niewątpliwie ogromną pracowitością i wnikliwością w zbieraniu oraz analizie danych. Własne wyniki Pani Szala odniosła i przedyskutowała również na tle dobrze dobranej i bogatej literatury. Pani Szala bardzo szczegółowo (być może zbyt szczegółowo czasami) opisuje zastosowane metody. O ile jest to generalnie dobry kierunek i wskazuje na profesjonalne podejście Autorki do tematu, to należy mieć na uwadze, że na potrzeby publikacyjne należy bardziej wyważyć zawartość (i objętość) tej sekcji.

Poprawność redakcyjna rozprawy

Układ rozprawy jest poprawny, podział na poszczególne rozdziały jest przemyślany i dobrze zorganizowany. Zarówno część pracy w języku polskim (wprowadzenie, cel ze skróconymi wynikami oraz wnioski końcowe) jak i część w języku angielskim (rozdziały 1-3) są przygotowane z dużą starannością. Bardzo niewiele jest literówek i w znacznej większości tekst rozprawy czyta się płynnie. Ryciny i tabele zamieszczone w rozprawie są liczne, w większości dopracowane. Niestety w części rycin zabrakło podstawowych informacji na temat wielkości próby (np.: Figurę A3, A5). Podpisy mogłyby być też bardziej zwarte i można było dodać wielkości efektu (r).

Uwagi krytyczne

Kilka pytań i uwag krytycznych nasunęło mi się przede wszystkim w trakcie lektury Rozdziału 1, który wydaje się najslabszym ogniwem w przedstawionej do recenzji rozprawie. Słabość ta, moim zdaniem, wynika z nieprzemyślanej do końca koncepcji manuskryptu. Chciałabym jednak zaznaczyć, że nie mam zastrzeżeń co do merytorycznej wartości tego manuskryptu.

- Wyniki są przedstawione starannie, ale ich organizacja i interpretacja wymaga dopracowania. Obecnie podane są w sposób telegraficzny i mocno poszatkowany. Proponowałabym połączenie dwóch pierwszych podrozdziałów i stworzenie jednego dla kolejnych trzech (ostatni podrozdział zostałby bez zmian). Proponowałabym do "liczb" dodać podstawowe ekologiczno-ewolucyjne informacje nadające sens biologiczny otrzymanym wynikom.
- Użycie dwóch modeli wizualnych (modraszki i pawia) jest częściowo uzasadnione, ale ich prezentacja i dyskusja mogłyby być znacznie poprawione. Autorzy skoncentrowali się na wynikach dla modelu wizualnego dla sikory. Podobnie jest w dyskusji. Brakuje jednak porównania wyników dla obu modeli, co utrudnia pełne zrozumienie znaczenia uzyskanych rezultatów. Czy różnice między modelami były istotne? Czy te różnice miały wpływ na interpretacje? Dlaczego model pawia nie został potraktowany jako wyjściowy? Jak Autorka rozprawy odniosłaby się do fragmentu z pracy Krausová: "In the family *Laniidae*, the type of vision has not yet been determined, however, there are close relatives of *Corvidae* that have VS (violet-sensitive) vision (Stoddard & Stevens, 2011). For the VS vision type (red-backed shrike), imageJ uses spectral sensitivity data of the indian peafowl (*Pavo cristatus*) (Hart, 2002)" (Ladislava Krausová. Master's thesis 2023. Red-backed shrike (*Lanius collurio*) versus Common cuckoo (*Cuculus canorus*): Clutch variability and egg recognition.).
- Dyskusja jest zbyt długa i wymaga - moim zdaniem - przemyślenia. Zasadniczo jest doskonałym miejscem na przedyskutowanie aspektów poruszonych w Rozdziałach 2 i 3. Mam też wrażenie, że o ile w dyskusji słusznie Autorzy zwracają uwagę na wyniki nieistotne, w pewien sposób wspierające hipotezę SSEC, to pominięty został wątek alternatywnych interpretacji. Przykładowo: czy brak znaczących związków można wyjaśnić problemami metodologicznymi albo nawet wskazać, że ubarwienie skorupki jaja odgrywa też rolę w innych kontekstach np. unikanie drapieżników. Możliwe, że warto w tym kontekście wspomnieć również pasożytnictwo lęgowe (eksperymenty z rozpoznawaniem własnych i obcych jaj u gąsiorka oraz szybkość koewolucji kukulka-gąsiorek). Ten wątek we wstępie do rozprawy został potraktowany dość pobieżnie.
- W części wprowadzającej do dysertacji (ani też w innej części pracy) nie znalazłam informacji na temat "zinc-containing protoporphyrin". W publikacji Mikšík, Holáň & Deyl (1996) jest zrobione rozróżnienie pomiędzy portoporfirynami, sugerujące zależność ich składu od kolejności składania jaj i kondycji samicy. Czy to rozróżnienie nadal funkcjonuje? Czy są prace wskazujące na związek "zinc-protoporphyrin" z kondycją samic?

Ocena końcowa

Prezentowane przez Pani Klaudię Szalę prace stanowią oryginalny wkład do istniejącego stanu wiedzy. Przyczyniają się do lepszego poznania mechanizmów sygnalizacji w interakcjach między samcami i samicami, a także decyzji dotyczących inwestycji rodzicielskiej. Mają również



ZAKŁAD EKOLOGII BEHAWIORALNEJ

ul. H. Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław

tel. +48 71 375 40 57

zeb@uwr.edu.pl
zeb.uni.wroc.pl

niezaprzeczalną wartość dla metodyki badań wyglądu jaj. Pragnę również zwrócić uwagę na umiejętności analityczne i krytyczne podejście Autorki do własnych oraz wcześniejszych wyników badań. W ujęciu całościowym, rozprawę oceniam wysoko i uważam, że spełnia kryteria ustawowe.

Ja, niżej podpisana stwierdzam, że **recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr Klaudii Szali spełnia warunki** określone w art. 187 ust. 1 i 2, Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 poz. 742 z późn. zm.) i wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o **dopuszczenie Pani Klaudii Szali do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Dr hab. inż. Magdalena Żagalska-Neubauer