

dr hab. Konrad Leniowski prof. UR
Katedra Biologii
Ul. Zelwerowicza 4,
35-604 Rzeszów

**Recenzja rozprawy doktorskiej
Pani mgr Katarzyny Kwiatkowskiej
pt. „Rola akustycznych sieci komunikacyjnych w orientacji przestrzennej na
przykładzie derkacza (*Crex crex*)**

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr Katarzyny Kwiatkowskiej dotyczy ważnego naukowo zagadnienia wykorzystania akustycznych sieci komunikacyjnych w orientacji przestrzennej. Jako model badawczy Doktorantka obrała derkacza *Crex crex*, którego samce są w naturze silnie terytorialne i tworzą luźnie zgrupowania w liczbie od kilku do kilkunastu osobników. Ważnymi cechami gatunku wpływającymi na przebieg prac terenowych są wysoka aktywność wokalna w nocy i jednocześnie pozostawanie w gęstej roślinności. Pani mgr Katarzyna Kwiatkowska za główny cel pracy postawiła sobie odpowiedź na pytanie czy samce derkacza wykorzystują głosy terytorialne swoich naturalnych sąsiadów własnego gatunku jako przestrzenną mapę akustyczną? Natomiast testowanie głównej hipotezy pracy dotyczącej roli sieci komunikacyjnych badanego gatunku obejmowało zarówno podejście obserwacyjne jak też eksperymentalne z wykorzystaniem technik interaktywnego playbacku. Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach konkursu Preludium nr 2016/21/N/NZ8/01358.

Rozprawa doktorska ma postać manuskryptu i liczy 88 stron. Jest podzielona na 3 główne rozdziały: 1) Dynamika akustycznych sieci komunikacyjnych derkacza, 2) Wpływ liczby akustycznych punktów orientacyjnych w sieci komunikacyjnej na orientację przestrzenną derkacza oraz 3) Wpływ wymiarów przestrzennych akustycznej sieci komunikacyjnej na orientację przestrzenną derkacza. Każdy z wymienionych rozdziałów ma budowę klasyczną dla manuskryptu z obszaru nauk przyrodniczych, a więc zawiera wprowadzenie, metody, wyniki i dyskusję. Przyjęcie takiej koncepcji pracy ułatwia jej odbiór i sprawia jednocześnie, że metodyka każdego kolejnego eksperymentu znajduje się tuż przed fragmentem omawiającym jego wyniki. Dodatkowo autorka uznała za istotne, aby wprowadzić czytelnika w zagadnienie sieci komunikacyjnych, zarówno w perspektywie ewolucyjnej jak i akustyczno-behawioralnej i wspomniane wcześniej 3 rozdziały poprzedziła wstępem ogólnym zawierającym syntetyczny przegląd najważniejszych prac i koncepcji dotyczących sieci komunikacyjnych. Po 3 głównych rozdziałach pracy następuje

podsumowanie najważniejszych wyników. Manuskrypt zawiera także obszerną bibliografię. Uwagę zwraca bardzo dobrze napisane streszczenie pracy, które w mojej opinii, jest ważnym elementem każdej pracy naukowej. Autorka precyzyjnie i syntetycznie podkreśla najważniejsze osiągnięcia i kluczowe wnioski swojej rozprawy.

Uwagi ogólne do 3 głównych rozdziałów pracy:

Od strony badawczej doktorantka podjęła się zadania wymagającego znacznej biegłości w obszarze ekologii derkacza oraz strony logistyczno - technicznej przedsięwzięcia. Projekt prowadzony był nocą, w warunkach wysokiej wilgotności, z użyciem wrażliwej aparatury bioakustycznej. Ten obszar przedsięwzięcia oceniam bardzo wysoko pod kątem szacowania ryzyka w projekcie oraz jego wykonalności. Z własnego doświadczenia wiem, że taki zakres prac może przekraczać możliwości jednej osoby bez wsparcia członków doświadczonej grupy badawczej.

Doktorantka osobne rozdziały pracy poświęciła celom, które są jasno sformułowane oraz obiektowi i terenowi badań. Opis wszystkich metod użytych w pracy pozwala na prześledzenie procedur badawczych i warunków, w jakich przeprowadzane były obserwacje i eksperymenty, a także lokalizację samego terenu badań. Pomocne są również schematy obrazujące rozmieszczenie głośników i/lub mikrofonów w macierzy w kolejnych etapach eksperymentów oraz czas trwania prowokacji. Tu pojawia się pierwsza niekonsekwencja. Z jednej strony Doktorantka podaje wiele niezbędnych informacji metodycznych, np. liczbę samców derkacza podlegających obserwacji lub eksperymentowi, liczne szczegóły techniczne takie jak liczba mikrofonów i głośników w eksperymencie i ich typ, odległości pomiędzy nimi i rozmieszczenie, czy wersję użytego oprogramowania, co z oczywistych względów jest ważne. Z drugiej strony w Wynikach brakuje podstawowych statystyk opisowych dla zebranych danych i przeprowadzonych analiz, a także testów statystycznych (część najważniejszych wyników statystycznych znajduje się wprawdzie w tabelach lub wykresach, lecz nie daje to pełnego obrazu). Uważam, że manuskrypt pracy naukowej powinien zawierać charakterystykę statystyczną zebranych danych, a także wartości statystyk testowych i poziomów istotności dla wszystkich stwierdzeń znajdujących się w rozdziale wyniki. Dla przykładu w Rozdziale I oczekiwałbym przynajmniej poparcia liczbowego w postaci wartości przeciętnej i charakteru zmienności w tekście dla suchych stwierdzeń: „W zgrupowaniu 4 osobników samce pauzowały częściej, pauzy były dłuższe i samce pokonywały dłuższe dystanse niż w zgrupowaniu 2 osobników”. Po tych słowach znajduje się odwołanie do tabeli z wartościami df , F i p dla modelu LMM i wykresu zawierającego średnie i błąd standardowy, ale brakuje m.in. informacji w jakim stopniu badane czynniki wyjaśniały stwierdzoną zmienność. W mojej ocenie to przeoczenie w sytuacji gdy rozprawa nie ma sztywnych wytycznych edycyjnych co do liczby znaków, jak ma to często miejsce w przypadku artykułu naukowego, utrudnia zrozumienie funkcjonowania sieci

komunikacyjnych u badanego gatunku i niestety to niedopatrzenie można znaleźć w kilku miejscach pracy.

Aspektem pracy, który pozytywnie zwrócił moją uwagę jest wykorzystanie zjawiska tłumienia i propagacji dźwięków w powietrzu do symulacji zmiennej odległości punktów orientacyjnych u badanego gatunku. Tu nasuwa się mi drugie pytanie, tym razem techniczne, dotyczące metodyki: czy eksperymentalne zmniejszenie natężenia o kolejno 3 i 6 dB odbywało się poprzez zmniejszenie amplitudy sygnału na wejściu np. do wzmacniacza, czy poprzez kontrolę wzmocnienia na podstawie realnego mierzonego natężenia dźwięku produkowanego przez głośnik, a może w jeszcze inny sposób?

Za najciekawsze wyniki pracy uważam wykazanie, że samce derkacza precyzyjniej namierzają intruza przy większej liczbie punktów orientacyjnych oraz reagują podczas namierzania intruza na zmianę amplitudy sygnału pochodzącego z punktów orientacyjnych. Tutaj nasuwają mi się kolejne pytania i ze względu na złożoność zagadnień mają one naturę koncepcyjną. Po pierwsze, do jakiego stopnia możemy wnioskować na temat zgrupowań samców i ich sieci komunikacyjnych bazując na eksperymentach z wykorzystaniem izolowanych osobników. Ponadto, czy wiek/ranga lub status takiego samca może odbiegać od osobników żyjących w większych skupiskach? Zadam to pytanie mając świadomość, że przeprowadzanie czystego metodycznie analogicznego eksperymentu na grupie samców derkacza jest niemal niewykonalne ale zastanawiam się czy zachowanie wybranych do eksperymentów obiektów badań jest reprezentatywne dla populacji. Ciekawi mnie również, czy podczas badań nad derkaczem udało się zaobserwować punkty orientacyjne w sieci komunikacyjnej tych ptaków, które miały charakter naturalny ale nie pochodziły od osobników tego gatunku?

Niewątpliwie ciekawe wyniki uzyskane przez Doktorantkę nie znalazły pełnego odzwierciedlenia w tekście Dyskusji, która w moim rozumieniu powinna stanowić najbardziej twórczą część pracy. Po interesującym Wstępie, który został wzbogacony np. o kontekst ewolucyjny mechanizmów orientacji przestrzennej spodziewałem się, że choć w jednym z rozdziałów Autorka szerzej przedyskutuje te zagadnienia.

Słabą stroną dyskusji i podsumowania jest również brak wskazania przez Doktorantkę potencjału aplikacyjnego wyników (np. w obszarze ochrony gatunku) albo propozycji dalszych kierunków badań. Zwykle w nauce bywa tak, że postawienie odpowiedzi na jedną grupę pytań rodzi kolejne, nie mniej ciekawe.

Uwagi drobne:

Przechodząc do oceny części redakcyjnej pracy stwierdzam, że jest napisana poprawnym językiem naukowym i czytelnik nie ma problemów z podążaniem za myślą Autorki. W pracy zdarzają się błędy literowe np. w nazwiskach badaczy cytowanych prac np. „Slabbekorn” na str. 39 czy „Waler” na str. 52 lub w nazwach gatunkowych, np. kapucynki czubatej na str. 83. Bibliografia również posiada drobne uchybienia, np. rozbieżności w datach opublikowania

prac Emily Mockford czy Patrizi Poti. W dostarczonym mi manuskrypcie pracy nie znalazłem także słów kluczowych. Niektóre przedstawione w pracy ryciny nastroczają pewnych trudności w interpretacji. Dzieje się tak z powodu połączenia przez Doktorantkę punktów centralnych, które reprezentują średnie arytmetyczne, za pomocą odcinków. Taką formę graficzną przyjęło się interpretować jako istnie w naturze stadiów pośrednich opisywanych zjawisk, co np. dla ryciny 15 jest niefortunne ponieważ obrazuje ona 3 grupy w eksperymencie: kontrolną oraz dwie eksperymentalne ze zmienioną przestrzenią orientacyjną, odpowiednio rozszerzoną i zwężoną.

Podsumowanie:

Uważam, że Pani mgr Katarzyna Kwiatkowska wykazała się wiedzą teoretyczną w zakresie prowadzonych przez siebie badań. Udowodniła także, że potrafi rozwiązać problem naukowy poprzez odpowiednie, metodyczne zaplanowanie badań, wykonanie eksperymentów terenowych z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury bioakustycznej, a także wyciągnąć wnioski po analizie zebranych danych. Działania te doprowadziły do uzyskania nowych ciekawych wyników. Mimo moich zastrzeżeń, dotyczących np. prezentacji danych przez Doktorantkę, wyniki badań są uprawnione, a uwagi nie umniejszają jakości przeprowadzonych badań. Są raczej wynikiem niedociągnięć typowych dla młodego badacza.

Stwierdzam zatem, że spełnione zostały wymagania ustawowe dotyczące warunków jakie musi spełniać rozprawa doktorska w myśl artykułu 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym, oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) i z tego powodu wnoszę do wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza o dopuszczenie mgr Katarzyny Kwiatkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego i nadanie stopnia doktora nauk biologicznych w dyscyplinie ekologia.



/dr hab. Konrad Leniowski prof. UR/

Rzeszów, dn. 18.11.2022r.