



**WYDZIAŁ BIOLOGII
i OCHRONY
ŚRODOWISKA**

Uniwersytet Łódzki

Łódź, 16.09.2024 r.

Prof. dr hab. Piotr Minias

Uniwersytet Łódzki

Katedra Badania Różnorodności Biologicznej,

Dydaktyki i Bioedukacji

email: piotr.minias@biol.uni.lodz.pl

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Dominiki Winiarskiej

pt. „Skuteczność wykrywania ptaków w pasywnym monitoringu akustycznym”

wykonanej w Zakładzie Ekologii Behawioralnej

Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

pod opieką prof. dr. hab. Tomasza Osiejuka (promotor)

oraz dr. Pawła Szymańskiego (promotor pomocniczy)

Ogólna tematyka rozprawy i metodyka

Tematyka pracy doktorskiej mgr Dominiki Winiarskiej związana jest aktywnością akustyczną ptaków i jej pasywnym monitoringiem w oparciu o automatyczne urządzenia rejestrujące. W erze gwałtownego postępu technologicznego wykorzystanie tego rodzaju urządzeń do rejestrowania krajobrazów dźwiękowych staje się coraz bardziej rozpowszechnione. Jednakże wiele technicznych aspektów związanych z opracowaniem zebranego w ten sposób materiału i jego praktycznym wykorzystaniem w monitoringu dziko żyjących zwierząt, w tym ptaków, nadal pozostaje niejasnych. W swojej pracy doktorskiej mgr Winiarska nie tylko porównuje różne podejścia metodyczne do analizy danych pochodzących z pasywnego monitoringu akustycznego ptaków, ale również dostarcza

ważnych informacji o cechach wpływających na propagację i wykrywalność wokalizacji ptaków tą metodą. Dodatkowo, Doktorantka zbadała możliwości wykorzystania pasywnego monitoringu akustycznego w analizie dobowych i sezonowych cykli aktywności głosowej wybranych gatunków ptaków, a także możliwości wykorzystania tego rodzaju danych do wnioskowania o poziomie bioróżnorodności. Zaprezentowane w pracy wyniki badań z pewnością mogą przysłużyć się do skutecznego planowania badań monitoringowych ptaków bazujących na rejestracji krajobrazów dźwiękowych, a także bardziej wiarygodnego opracowywania gromadzonego w ten sposób materiału.

Struktura rozprawy i jej ocena formalna

Podstawową część rozprawy doktorskiej mgr Dominiki Winiarskiej stanowi pięć rozdziałów prezentujących wyniki badań przeprowadzonych przez Doktorantkę. Jeden z rozdziałów opublikowany został w czasopiśmie niespecjalistycznym otwartego dostępu (*Scientific Reports*), natomiast dwa inne pojawiły się drukiem w międzynarodowych specjalistycznych czasopismach związanych tematycznie z badaniami ekosystemów tropikalnych (*Emu, African Journal of Ecology*). Taki wybór czasopism jest dobrze uzasadniony, biorąc pod uwagę fakt, iż dwa rozdziały rozprawy skupiały się na obiektach badawczych (gatunkach), których występowanie ograniczone jest do etiopskiej krainy zoogeograficznej. Pozostałe dwa rozdziały zostały przygotowane w formie manuskryptów zgłoszonych do redakcji czasopism. Wszystkie opublikowane prace ukazały się w 2024 roku, a krótki okres czasu, jaki upłynął od momentu publikacji sprawia, że próby oceny, czy prezentowane wyniki badań zostały dostrzeżone w środowisku naukowym, są w gruncie rzeczy bezzasadne. Wydaje się natomiast, że przynajmniej niektóre z prezentowanych wyników mają szansę stanowić istotny wkład w praktykę stosowania pasywnego monitoringu akustycznego w badaniach naturalnych populacji ptaków, co z kolei może przełożyć się w przyszłości na wysokie wskaźniki cytowalności. Rozdziały zawierające wyniki badań poprzedzone zostały wstępem teoretycznym, który efektywnie wprowadza czytelnika w podejmowane zagadnienia badawcze, przybliżając jednocześnie trudności i niejasności metodyczne związane z pasywnym monitoringiem akustycznym ptaków. Całość rozprawy została przygotowana w sposób przejrzysty, nie budzi też zastrzeżeń pod względem stylistycznym lub formalno-językowym. Oświadczenia Doktorantki i współautorów jasno wskazują, że miała ona kluczowy udział na wszystkich etapach powstawania rozprawy, począwszy od planowania eksperymentów, poprzez pracę w terenie i uzyskanie materiału nagraniowego, jego analizę i opracowanie statyczne, aż po interpretację wyników i przygotowanie ostatecznych manuskryptów.

Ocena merytoryczna poszczególnych rozdziałów

Rozdział I. W pierwszym rozdziale Doktorantka oszacowała eksperymentalnie dystanse wykrywalności akustycznej dla pospolitych krajowych gatunków ptaków związanych z siedliskami leśnymi. Dodatkowo, Doktorantka przeanalizowała wpływ zmiennych środowiskowych i pogodowych na propagację śpiewu poszczególnych gatunków ptaków, identyfikując tym samym cechy, które mogą wpływać na ich wykrywalność automatycznymi rejestratorami dźwięku. Zgadzam się w pełni, że prezentowane oszacowania i wyniki mogą być z powodzeniem wykorzystywane przy planowaniu metodologii pasywnego monitoringu akustycznego ptaków w lasach strefy umiarkowanej kontynentu europejskiego. Same eksperymenty zostały zaplanowane bardzo pomysłowo, a wykonanie nagrań i ich analiza nie budzą wątpliwości. Jednocześnie, odnoszę wrażenie, że w samym manuskrypcie niektóre pojęcia terminologiczne, analizy statystyczne i interpretacje wyników mogły zostać wprowadzone bądź opisane na nieco wyższym poziomie szczegółowości. Dla przykładu, jedna z istotnych zmiennych (sound pressure level, SNP) pojawia się dopiero w metodach w opisie struktury modeli statystycznych, ale jej znaczenie biologiczne nie zostało w żaden sposób przedstawione we wcześniejszych częściach rozdziału (np. we wstępie). W wynikach Doktorantka opisuje interaktywne efekty dwóch zmiennych (np. wysokości odtwarzania dźwięku i wielkości ptaków) na prawdopodobieństwo wykrycia, ale nie wiadomo, czy interakcje te były formalnie testowane w modelach. Podobnie, w wynikach raportowane są różnice w prawdopodobieństwie wykrycia między poszczególnymi kategoriami zmiennych porządkowych (np. między kategoriami wysokości odtwarzania dźwięku), ale nie wiadomo, czy różnice te były formalnie testowane testami post-hoc. Również w wynikach Doktorantka podaje, że oszacowane wielkości efektów były niewielkie, ale nie wiadomo jak zostały one wyliczone, a same wartości oszacowań w zasadzie nie zostały nigdzie zaraportowane. Wreszcie, Doktorantka wykazała kontrastujące efekty temperatury na prawdopodobieństwo wykrycia (pozytywny efekt) i maksymalny dystans wykrycia (negatywny efekt), co rodzi niespójności interpretacyjne. Zgodnie z informacjami zawartymi we wstępie, niskie temperatury sprzyjają propagacji dźwięku w środowisku, a więc pierwszy z przedstawionych wyników jest niezgodny z oczekiwaniami. Nie znalazłem jednak żadnej próby wyjaśnienia tej niezgodności w dyskusji. Jednocześnie należy zaznaczyć, że powyższe niedociągnięcia nie podważają w istotny sposób kluczowych wyników pracy i jej ogólnej merytorycznej wartości, dają jednak wrażenie pewnej chaotyczności na ostatnich etapach przygotowywania rozdziału.

Rozdział II. W tym rozdziale Doktorantka porównuje trzy alternatywne metody analizy materiału nagraniowego pochodzącego z pasywnego monitoringu akustycznego, tj. metody słuchowej, wizualnej (analiza spektrogramów) i automatycznej. Doktorantka wykazała relatywnie niską skuteczność metody automatycznej, jednak wskazuje równocześnie na możliwość efektywnego jej

zastosowania w szczególnych przypadkach. Zważywszy na ogromną oszczędność czasową związaną z automatyzacją analizy materiału nagraniowego, rekomendacje przedstawione przez Doktorantkę mogą umożliwić zoptymalizowanie istniejących protokołów analitycznych wykorzystywanych w monitoringu akustycznym. Badania zostały przeprowadzone na tym samym materiale, który Doktorantka wykorzystała w Rozdziale I, rozszerzając go jednak o zestaw kilkunastu gatunków o aktywności nocnej. Mimo, iż ogólny cel pracy różnił się od celów postawionych w Rozdziale I, to jednak nie udało się Doktorantce uniknąć replikacji części wyników (np. analiza zmiennych ekologicznych i pogodowych). W Rozdziale I przedstawione zostały też już wstępne wyniki porównania efektywności metod automatycznej i nieautomatycznej (wizualnej) wykrywania akustycznego gatunków, wskazując na niższą skuteczność tej pierwszej. Żadne nawiązanie do tych wcześniejszych, już opublikowanych wyników nie pojawia się jednak w tekście Rozdziału II. Zasadniczo nie jest to niewłaściwe w sytuacji, gdy oba rozdziały stanowią dwie integralne i uzupełniające się części jednej rozprawy doktorskiej. Z drugiej jednak strony, wydaje się, że wysyłając Rozdział II jako samodzielny manuskrypt do druku, wskazane byłoby jasne nakreślenie wcześniejszych wyników we wstępie i klarowne zdefiniowanie tej części analiz/wniosków, które stanowią wartość dodaną do wcześniej wykonanej pracy, decydując tym samym o nowatorstwie bieżącego rozdziału.

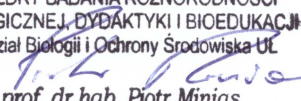
Rozdziały III i IV. Dwa kolejne rozdziały skupiają się na wykorzystaniu pasywnego monitoringu akustycznego w badaniach cyklu dobowego i sezonowego dwóch par tropikalnych gatunków ptaków z rodziny wąsaczy (Rozdział III) oraz turakowatych (Rozdział IV). Oba rozdziały mają podobną strukturę, podobny układ badawczy i analityczny, oraz bazują na podobnym materiale, stąd uzasadniona wydaje się ich łączna ocena. Wysoka wartość poznawcza obu rozdziałów związana jest między innymi z wyborem obiektów badań – względnie słabo poznanych gatunków ptaków zamieszkujących mozaikowy krajobraz stanowiący pierwotnie ekosystem tropikalnego lasu mglistego. Taki wybór stworzył zapewne Doktorantce ogromne wyzwania logistyczne i techniczne, niemniej zaowocował on istotnym rozszerzeniem podstawowej wiedzy o wybranych, nierozpoznanych dotychczas aspektach biologii gatunku. Dodatkowo, w badaniach Doktorantki uwzględniony został gatunek o niekorzystnym globalnym statusie ochronnym (turako kameruński). Zastosowanie skutecznych pasywnych metod monitoringu tego rodzaju gatunków może mieć kluczowe znaczenie dla śledzenia zmian ich wielkości populacji, a tym samym dla ich efektywnej ochrony w dłuższej skali czasowej. Jednocześnie, nie mam pewności na ile uzyskany materiał faktycznie pozwala wyciągać twarde wnioski dotyczące sezonowych wzorców aktywności wokalne badanych gatunków. Zakładając, że gatunki te mogą wykonywać sezonowe przemieszczenia się poza badany obszar, detekcje akustyczne mogą bardziej odzwierciedlać wzorce obecności/nieobecności czy nawet wzorce zmian liczebności osobników danego gatunku na danym terenie, a nie realne zmiany w ich

aktywności głosowej. Być może jednak dostępne są dane z innych (nieakustycznych) rodzajów monitoringu, które wykluczałyby tego rodzaju alternatywne scenariusze. W końcu, chciałbym zapytać o metodę usuwania punktów odstających – w obu rozdziałach usunięto cały dolny i górny kwartył danych, aby rozwiązać problem punktów odstających. Istnieje wiele różnych metod i kryteriów identyfikacji punktów odstających, często różniących się konserwatyzmem, jednak w ich świetle usuwanie połowy danych wydaje się być dość radykalnym podejściem. Być może jest to jednak tradycyjne i uzasadnione podejście w analizie danych akustycznych?

Rozdział V. Ostatni rozdział jest zwartym objętościowo i interesującym merytorycznie manuskryptem, wskazującym na pozytywne powiązanie częstości wokalizacji pospolitego pasożyta lęgowego, kukułki, z bogactwem gatunkowym ptaków, w tym bogactwem gatunków spełniających dla kukułki funkcję gospodarza. Mimo, że rola kukułki, jako potencjalnego indykatora bioróżnorodności była podnoszona i dyskutowana od pewnego czasu, badania Doktorantki stanowią ciekawe i wartościowe uzupełnienie tej dyskusji. Same analizy zostały przeprowadzone poprawnie, a cały tekst rozdziału został napisany klarownie i ciekawie.

Podsumowanie

Podsumowując, zdecydowanie pozytywnie oceniam rozprawę doktorską Pani mgr Dominiki Winiarskiej. Czytając tekst rozprawy daje się odczuć ogrom włożonej pracy, nie tylko terenowej i analitycznej, ale także pracy włożonej w przygotowanie aż pięciu rozdziałów stanowiących odrębne publikacje naukowe, wszystkie opublikowane lub zgłoszone do redakcji czasopism. Całość rozprawy stoi na wysokim merytorycznym poziomie, a uwagi krytyczne i zawarta w niniejszej recenzji polemika nie wpływają znacząco na fakt, że prezentowana rozprawa stanowi w pełni oryginalne i wartościowe rozwiązanie problemu naukowego, jednocześnie wskazując na umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Doktorantkę. Stąd, mam pełne przekonanie, że przedstawiona mi do oceny rozprawa spełnia wymogi stawiane w art. 187 ust. 1-2 i art. 190 ust. 3 Ustawy z dn. 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742). Na tej podstawie wnoszę o **dopuszczenie mgr Dominiki Winiarskiej 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

prof. dr hab. Piotr Minias