

Dominika Winiarska

Temat rozprawy: Skuteczność wykrywania ptaków w pasywnym monitoringu akustycznym

Streszczenie

Pasywny monitoring akustyczny (ang. passive acoustic monitoring, w skrócie PAM) to technika polegająca na nagrywaniu dźwięków otoczenia przy użyciu rozmieszczonych w środowisku automatycznych urządzeń rejestrujących. Jest to coraz powszechniej stosowane narzędzie badawcze umożliwiające bezobsługowe, bezinwazyjne, niezależne od wpływu obserwatora i w pełni programowalne w kontekście schematów czasowych rejestrowanie krajobrazów dźwiękowych (ang. soundscapes), w których często zawarte są wokalizacje zwierząt. PAM, rozwijający się od lat 90-ych XX-wieku, znalazł zastosowanie w badaniach różnych grup zwierząt, w tym ptaków. Pomimo postępu technologicznego i rozpowszechnienia metody wiele aspektów jej zastosowania pozostaje jeszcze niejasnych, m.in. skuteczność wykrywania wokalizacji poszczególnych gatunków ptaków czy rzeczywistych dystansów z jakich można je wykryć. Propagacja dźwięku w środowisku, np. w lesie, zależy od wielu czynników fizycznych (np. temperatury czy wilgotności), które wpływają na stopień jego degradacji, a tym samym utrudniają ustalenie dokładnego dystansu detekcji. W rozdziale 1 niniejszej rozprawy, który stanowi opublikowaną już pracę w czasopiśmie *Scientific Reports*, przeprowadziłam eksperymenty propagacyjne dźwięku w lasach Puszczy Zielonki (Wielkopolska) w celu ustalenia naturalnych dystansów wykrywania ptaków. Wyniki dostarczają danych dotyczących dystansów detekcji dla różnych gatunków ptaków oraz identyfikują czynniki środowiskowe wpływające na rozchodzenie się dźwięku. Rozdział 2 (praca w trakcie procesu recenzji w czasopiśmie *Ibis*) to dalsze opracowanie danych z eksperymentu propagacyjnego, które miało na celu analizę porównawczą skuteczności trzech metod wykrywania wokalizacji ptaków: odsłuchowej, wizualnej analizy spektrogramów (wzrokowej) i automatycznej przy użyciu oprogramowania BirdNET. W pracy tej przeanalizowałam czynniki wpływające na wykrywalność wokalizacji ptaków dla każdej z metod, określiłam dystanse wykrywania gatunków dla wszystkich metod wykrywania oraz oszacowałam skuteczność metody automatycznej w badaniach akustycznych pod kątem czasu pracy i efektywności w porównaniu do manualnej detekcji. W rozdziałach 3 (praca opublikowana w czasopiśmie *Emu – Austral Ornithology*) oraz 4 (praca opublikowana w

czasopiśmie African Journal of Ecology) wykorzystałam oprogramowanie do automatycznej detekcji Kaleidoscope Pro do porównania skuteczności pasywnego monitoringu i metod automatycznych w szacowaniu aktywności wokalne czterech afrykańskich gatunków ptaków różniących się liczebnością populacji. Prace te pokazują ich całoroczne wzorce aktywności wokalne w kontekście sezonowych zmian klimatu i pogody oraz określają skuteczność wykorzystanych metod do długoterminowych badań ptaków. W rozdziale 5 (praca recenzowana w czasopiśmie Ecological Indicators), z wykorzystaniem oprogramowania BirdNET, przeprowadziłam porównanie skuteczności manualnego wykrywania gatunków w krótkim przedziale czasowym (próbki) do automatycznego wykrywania gatunków na kilkugodzinnych nagraniach. Sprawdziłam także czy indeksy (lub wskaźniki) akustyczne, które są liczbową reprezentacją energii akustycznej na nagraniu potencjalnie korelującą z intensywnością wokalizacji, odzwierciedlają różnorodność gatunkową ptaków. Modelem w tych badaniach była kukułka *Cuculus canorus*, która według niektórych badań jest dobrym wskaźnikiem wyższej różnorodności gatunkowej ptaków. Praca ta zwraca uwagę na niską efektywność wskaźników akustycznych oraz niedoszacowanie liczby gatunków uzyskanej przy pomocy manualnej metody detekcji, a także wskazuje na wiarygodność obecności kukułki jako indikatora obszarów o większej liczbie ptaków.