

Dr hab. Piotr Matyjasiak  
Wydział Biologii i Nauk o Środowisku  
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego  
w Warszawie  
Ul. Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Pawła Szymańskiego pt. „Zmiany w systemach komunikacji akustycznej ptaków jako bioindykatory zmian w środowisku”, wykonanej w Zakładzie Ekologii Behawioralnej Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu pod kierunkiem promotora prof. dr hab. Tomasza Osiejuka**

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska mgr Pawła Szymańskiego składa się z dwóch rozdziałów. Każdy z tych rozdziałów ma formę przygotowanego w języku polskim maszynopisu publikacji. Składają się one z jednostronicowych streszczeń po polsku i angielsku, wprowadzenia, sekcji „Metody” zawierającej opis terenu badań, technik nagrywania i analizy śpiewu ptaków oraz metod statystycznej analizy danych, sekcji „Wyniki” podzielonej na mniejsze jednostki tematyczne, a następnie dyskusji i bibliografii. Bibliografia do pierwszego rozdziału liczy 102 pozycje literatury, a do drugiego – 57 pozycji. Ponieważ część prac jest cytowana w obu rozdziałach, cała bibliografia liczy nie mniej niż 130 pozycji. Wśród cytowanych prac znalazły się najbardziej aktualne pozycje literatury przedmiotu. Na końcu rozprawy znajduje się jednostronicowe podsumowanie. Całe dzieło liczy 75 stron.

Głównym celem ocenianej pracy doktorskiej było sprawdzenie, czy zaburzenia w wokalnym komunikowaniu się ptaków mogą stanowić dobry wskaźnik zmian zachodzących w przyrodzie na skutek antropopresji. Temat ten nawiązuje do aktualnych trendów badawczych w ochronie przyrody na podstawach biologicznych. Różne formy

oddziaływania człowieka na przyrodę prowadzą do degradacji lub nawet zaniku siedlisk gatunków zwierząt i roślin. Efektem tego są wydłużające się regionalne, krajowe lub światowe listy gatunków ginących lub zagrożonych wyginięciem. W efektywnej ochronie gatunkowej niewątpliwie duże znaczenie ma wczesne wykrywanie objawów niekorzystnych zmian zachodzących w siedliskach. Dlatego bardzo ważne jest poszukiwanie i testowanie nowych narzędzi monitoringu środowiska przyrodniczego, pozwalających stworzyć dobry „system wczesnego ostrzegania”. Podjęcie tego tematu przez Autora ocenianej pracy było dobrym pomysłem. Zagadnienie wpływu różnych form antropopresji na przepływ informacji w obrębie i pomiędzy populacjami ptaków zasiedlających różne typy krajobrazu znajduje się obecnie w centrum zainteresowania ekologii behawioralnej i ochrony przyrody. Pomysł by sprawdzić, czy dające się obiektywnie ocenić zmiany w systemie komunikowania się samców ptaków nadają się na system wczesnego ostrzegania o zagrożeniach populacji jest interesujący i poznawczo ważny.

W pierwszym rozdziale rozprawy Autor zbadał wpływ fragmentacji siedlisk w skali lokalnej na wzorce współdzielenia repertuarów przez samce trznadla *Emberiza citrinella* i ortolana *E. hortulana*. Analizą zostało objętych 5 lokalnych populacji trznadla i 4 ortolana, zasiedlających krajobraz rolniczy Wielkopolski i odznaczających się różnym stopniem fragmentacji. Wybór tych właśnie gatunków do roli modelu w badaniach uważam za znakomity pomysł. Po pierwsze, są pospolite w krajobrazie rolniczym. Można je łatwo rozpoznać po wyglądzie i śpiewie. Ich piosenki są proste i przez to łatwe do analizy jakościowej i ilościowej. Po drugie, ptaki te mają zupełnie odwrotne wzorce współdzielenia repertuarów. U trznadla, samcom opłaca się (z uwagi na zysk w dostosowaniu) odróżniać się repertuarem w grupie sąsiedzkiej. U ortolana na odwrót – korzystniej jest współdzielić repertuar z sąsiadami.

Autor oczekiwał, że oba gatunki odmiennie zareagują na fragmentację populacji. W przypadku trznadla koszt ograniczenia przepływu informacji w pofragmentowanej populacji powinien przejawiać się wzrostem współdzielenia repertuarów, a u ortolana – zmniejszeniem się stopnia współdzielenia repertuarów. Następnie Autor, korzystając z szeregu metod statystycznych wykazał, że przewidywane efekty rzeczywiście mają

miejsce w badanym układzie. Tutaj ujawniła się główna korzyść z wyboru do badań właśnie tych dwóch gatunków ptaków. Dzięki temu bardzo ciekawemu „naturalnemu eksperymentowi” można było przeprowadzić bardzo mocny test hipotezy, że fragmentacja populacji ptaków wpływa negatywnie na system wymiany informacji wokalne między samcami. Jest bardzo ważne osiągnięcie.

Autor dogłębnie i wszechstronnie przedyskutował otrzymane wyniki na płaszczyźnie bioakustyki i ekologii behawioralnej. Natomiast niedosyt budzi u mnie dyskusja zasadności ewentualnego wykorzystania zmian wzorców współdzielenia repertuarów jako wskaźnika zmian w siedliskach lęgowych. Brakuje mi analizy możliwości i ograniczeń tej nowej metody na tle innych metod, takich jak klasyczny monitoring liczebności i wzorców rozmieszczenia lęgowych samców lub par lęgowych, czy nowsze metody oparte na badaniach molekularnych przepływu genów czy numerycznych modelach siedliskowych wizualizujących stan łączności między lokalnymi populacjami. W tym kontekście wyniki otrzymane przez Autora wyglądają obiecująco. Stopień fragmentacji badanych populacji obu trznadli wydaje się całkiem niewielki, jeśli mierzyć go klasycznymi metodami. Jednak u obu gatunków już teraz wyraźnie zaznaczają się zmiany we wzorcach współdzielenia repertuarów, sugerujące istotne utrudnienia w przepływie informacji między ich lokalnymi populacjami. Temu zagadnieniu Autor powinien poświęcić zdecydowanie więcej miejsca w dyskusji, a tymczasem poświęcił mu nieco ponad stronę (na 10 stron dyskusji). W efekcie odnoszę wrażenie, że sprawa wykorzystania metod bioakustycznych w bioindykacji stanowi drugoplanowy wątek (może nawet niepotrzebny) w bardzo dobrej pracy z dziedziny bioakustyki. Tymczasem, zważywszy na tytuł tego rozdziału jak i całej rozprawy, zagadnienie to zasługuje na znacznie więcej miejsca w dyskusji. Sądzę, że Autor powinien rozwinąć tą dyskusję podczas publicznej obrony pracy doktorskiej.

W drugim rozdziale Autor zajął się wpływem hałasu generowanego przez turbiny wiatrowe na parametry śpiewu samców skowronka *Alauda arvensis*. Analogicznie jak w pierwszym rozdziale, zasadniczym celem badań było sprawdzenie, czy zmiany repertuarów u skowronków mogą stanowić wczesny sygnał informujący o degradacji siedliska wskutek zanieczyszczenia hałasem. Autor porównywał śpiew samców

skowronków w populacjach zasiedlających farmy wiatrowe i w populacjach kontrolnych (zlokalizowanych daleko od farm wiatrowych). Zręcznie wykorzystał fakt uruchomienia nowej farmy wiatrowej w trakcie badań, przez co mógł zbadać reakcję lokalnej populacji na nagłą zmianę środowiska akustycznego. Dzięki temu otrzymał „naturalny eksperyment” terenowy, pozwalający przeprowadzić bardzo mocny test hipotezy o wpływie hałasu na wokalizację badanych ptaków.

Uzyskane wyniki pokazały, że skowronki zmieniają śpiew pod wpływem hałasu. Rezygnują z wykorzystania w komunikowaniu się zwrotek o niskiej częstotliwości, które (jak sugerują inne badania) mają duże znaczenie w konfliktach między samcami ptaków. Jest to ważne osiągnięcie. Praca ta będzie jedną z pierwszych, jakie ukazują wpływ hałasu z farm wiatrowych na sygnały wokalne ptaków. Ponadto będzie kolejną pracą sugerującą, jaki jest mechanizm negatywnego oddziaływania hałasu antropogenicznego na ptaki.

W dyskusji Autor stwierdza, że „zmiany w śpiewie skowronków mogą być wskaźnikiem wzrostu poziomu natężenia hałasu w środowisku”. Jednak nie analizuje możliwości i ograniczeń metody bioindykacji opartej na tym wskaźniku w stosunku np. do metody opartej na pomiarze dawki lub natężenia hałasu generowanego przez infrastrukturę i prognozowaniu na tej podstawie zmian liczebności lub rozmieszczenia zwierząt. Nie wiem, jak metodę bioakustyczną można by zastosować w praktyce. Czy należy nagrywać śpiew samców z całego zgrupowania ptaków? A może dałoby się wytypować jeden gatunek lub niewielką grupę gatunków wskaźnikowych, w przypadku których monitoring bioakustyczny pozwoliłby na ocenę zmian zachodzących u pozostałych gatunków w zespole? Czy skowronek nadaje się na taki gatunek wskaźnikowy? Czy spektralna analiza nagrań nie byłaby zbyt pracochłonna i trudna dla osób bez specjalistycznego doświadczenia? A może prościej było by mierzyć natężenie (lub dawkę) hałasu generowanego przez infrastrukturę, a następnie na tej podstawie prognozować zmiany w populacjach ptaków? Dla szeregu gatunków ptaków wyznaczono empirycznie próg natężenia hałasu, po przekroczeniu którego można się spodziewać spadku liczebności lokalnej populacji (zob. np. pionierskie prace Reijndera). Osobiście nie czuję się przekonany, że proponowana przez Autora metoda bioindykacji okaże się przydatna. Mam nadzieję, że Autor podczas obrony pracy głębiej uzasadni swój wniosek.

Powyższe zastrzeżenia odnośnie dyskusji możliwości wykorzystania analizy śpiewu ptaków w bioindykacji nie wazą istotnie na mojej ogólnie pozytywnej ocenie dysertacji. Na polu bioakustyki i ekologii behawioralnej wartość naukowa otrzymanych przez Autora wyników jest wysoka.

W mojej opinii Autor obmyślił i zaplanował bardzo dobre badania (rozprawa nie zawiera informacji o ewentualnych współautorach przedstawionych badań). Wykazał się dużą biegłością i swobodą w zastosowaniu metod statystycznych. Treść rozprawy jest jasna i czytelna. Ryciny i tabele są bardzo dobrze opracowane. Moje zastrzeżenia co do formy prezentacji rozprawy dotyczą drobiazgów. Na przykład, w Tabeli 1.1 (strona 12) długość ekotonów i liniowych elementów krajobrazu powinna być podana w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Na Rycinie 1.10 (strona 29) przydało by się zaznaczyć, które równice są istotne statystycznie, a które nie. U dołu strony 7 źle została zacytowana praca Laiolo (2008).

Podsumowując: stwierdzam, że Autor przedstawił w swojej rozprawie oryginalne rozwiązanie istotnego problemu naukowego. Otrzymane przez niego wyniki wzbogacają naszą wiedzę na temat wpływu hałasu i fragmentacji populacji na systemy wokalnego komunikowania się ptaków. Autor wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną na obszarze na pograniczu bioakustyki, ekologii behawioralnej i ochrony przyrody. Bez wątplenia wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy badawczej.

Uważam, że rozprawa doktorska mgr Pawła Szymańskiego spełnia warunki określone w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zm.). Stawiam wniosek o dopuszczenie doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Warszawa, 9 czerwca 2016 r.

Piotr Matyjasiak