

Turew, 28 maja 2016

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN
Dr hab. Krzysztof Kujawa, prof. nadzw.
Stacja Badawcza, Turew, ul. Szkolna 4

Recenzja rozprawy doktorskiej autorstwa mgr. Pawła Szymańskiego pt.
„Zmiany w systemach komunikacji akustycznej ptaków
jako bioindykatory zmian w środowisku”
wykonanej w Zakładzie Ekologii Behawioralnej UAM
pod kierunkiem
prof. dr. hab. Tomasza Stanisława Osiejuka

1. Uwagi ogólne

Rozprawa składa się z trzech części – rozdziałów:

- 1) „Zmiany wzorca współdzielenia repertuarów jako wskaźnik lokalnej fragmentacji populacji trznadla *Emberiza citrinella* i ortolana *E. hortulana* w krajobrazie rolniczym Wielkopolski” (47 strony),
- 2) „Zmiany w śpiewie skowronka *Alauda arvensis* jako wskaźnik wzrostu poziomu natężenia hałasu w środowisku” (21 stron),
- 3) „Podsumowanie” (1 strona).

Dwa pierwsze rozdziały są odrębnymi (pod względem szczegółowego celu, metodyki oraz badanych gatunków) opracowaniami. Klasyczny układ najczęściej spotykany w rozprawach doktorskich mających charakter monografii, czyli z wyróżnionym wstępem, opisem metod, przedstawieniem wyników itd. jest w związku z powyższym w tej rozprawie użyty dwukrotnie.

Sam zabieg wydzielenia takich niezależnych części nie jest błędem i żadnych wątpliwości nie budzi też dobór tych dwóch odrębnych zagadnień szczegółowych. Oba dotyczą tematu rozprawy, czyli możliwości wykrywania zmian w środowisku za pomocą zmienności śpiewu. Natomiast zaskakujący jest brak wprowadzenia ogólnego, dotyczącego tematu rozprawy, który pomógłby ująć oba rozdziały jako jedną zwartą merytorycznie całość. Brak takiego wstępu jest zauważalny tym bardziej, że trzecią częścią rozprawy jest „Podsumowanie” – właśnie wspólne dla obu części. Każda z dwóch części zawiera wprowadzenie (bardzo dobre), ale brakuje wstępu ogólnego, łączącego obie części. W ogólnym wstępie byłoby wskazane m.in. wyjaśnić czytelnikowi nie specjalizującemu się w bioakustyce nie tylko sens i potrzebę prowadzenia takich badań, ale także znaczenie podstawowych pojęć istotnych w koncepcji badań (jak np. „systemy komunikacji”, „typ sylaby” oraz podstawowe, wykorzystywane w pracy, informacje o strukturze śpiewu oraz o czynnikach wpływających na jego zmienność), aby w sposób jednoznaczny zrozumieć hipotezy i – ogólniej – koncepcję badawczą. Byłoby to wskazane tym bardziej, że sposób i kontekst użycia tych pojęć budzi w niektórych miejscach wątpliwości (zob. uwagi szczegółowe). W ogólnym wstępie powinno się znaleźć także uzasadnienie wyboru wybranych zadań badawczych, czyli bioindykacji fragmentacji populacji oraz bioindykacji zmian hałasu.

Rozprawa dotyczy bardzo ciekawych i oryginalnych zagadnień z zakresu wspólnego dla ekologii, ewolucjonizmu, bioakustyki i biologii konserwatorskiej oraz stanowi kontynuację wyrazistego kierunku badań rozwijanego przez prof. Tomasza Osiejuka, promotora rozprawy.

Obie zasadnicze części rozprawy charakteryzują się na ogół przejrzystą konstrukcją, która jest, jak sądzę, odzwierciedleniem precyzyjnego przemyślenia schematu prowadzenia badań. Zwłaszcza badania omówione w pierwszej części były złożone i wieloaspektowe, a mimo to opis schematu badań jest na tyle dobry, że nie budzi wątpliwości. Autor zawarł w rozprawie precyzyjnie i zrozumiale sformułowane pytania badawcze, weryfikowane podczas prac terenowych prowadzonych w przekonujący sposób. Układ części prezentujących wyniki także nie budzi zastrzeżeń – w większości (kilka wyjątków – zob. uwagi szczegółowe) treść jest zrozumiała, a sposób omówienia wyników umożliwia zwykłe bezproblemowe śledzenie toku rozumowania Autora.

Bardzo pomysłowo, korzystając z okazji uruchamiania farmy wiatrowej, zaplanowano i wykonano badania omówione w II części dotyczącej wpływu hałasu turbin wiatrowych na cechy śpiewu skowronków, stwarzając sobie możliwości wykorzystania „dwojakiej próby kontrolnej”, czyli porównując śpiew skowronków przy turbinach działających ze śpiewem przy turbinach nie działających oraz ze śpiewem w miejscach z dala od turbin.

Również silną stroną rozprawy jest analiza danych, która w większości (z kilkoma wyjątkami, nie mającymi jednak zasadniczego znaczenia – zob. uwagi szczegółowe) również nie budzi żadnych zastrzeżeń. Autor użył wielu różnych technik (testów, modeli zależności) i, według mojego rozeznania, ich dobór był właściwy. Na uwagę zasługuje posłużenie się tzw. środowiskiem R, nie najłatwiejszym, czasem wręcz trudnym, ale dzięki bogactwu stworzonych w nim pakietów, stwarzającym bardzo duże możliwości precyzyjnego dopasowania techniki analizy do sformułowanego problemu. Tak było i w tym przypadku, np. przy zastosowaniu pakietu „clustsig” do analizy SIMPROF, czyli analizy podobieństwa repertuarów śpiewu poszczególnych gatunków.

Podobnie sposób przygotowania dyskusji wyników oceniam na ogół (nieliczne wyjątki – zob. uwagi szczegółowe) bardzo dobrze. Autor wykazał się znajomością wielu artykułów naukowych z zakresu badań ujętych w rozprawie, i umiejętnie tę wiedzę wykorzystał, aby wszechstronnie omówić swoje wyniki na tle innych. Dyskusja i interpretacja wyników to zatem także mocne części rozprawy.

Również jakość rozprawy pod względem językowym oceniam dobrze. Jest w niej kilkanaście błędów, głównie interpunkcyjnych (np. nadużywanie przecinków – np. str. 10, 6. wiersz od końca lub str. 13, ostatni wiersz) i stylistycznych. To tych drugich należy np. używanie liczby mnogiej zamiast pojedynczej w odniesieniu do zmiennych – np. w Tabeli 1.2. „Zagęszczenia oraz średnie odległości” zamiast „Zagęszczenie i średnia odległość”, a także nieodpowiednie użycie słowa „nieporównywalne” (str. 8, wiersz 6) w sytuacji kiedy mowa o cechach porównywalnych (o tempie ewolucji śpiewu i tempie ewolucji cech warunkowanych genetycznie). Swoją drogą – jest zapewne jakimś skrótem myślowym, że śpiew jest przeciwstawiany cechom warunkowanym genetycznie, co sugeruje, że śpiew nie jest w ogóle determinowany genetycznie. Wszystkie te zauważone błędy są mało istotne, nie utrudniają czytania i zrozumienia poszczególnych fragmentów.

2. Uwagi szczegółowe

3.1. Uwagi dotyczące rozdziału „Zmiany wzorca współdzielenia repertuarów jako wskaźnik lokalnej fragmentacji populacji trznadla *Emberiza citrinella* i ortolana *E. hortulana* w krajobrazie rolniczym Wielkopolski”

Wprowadzenie

Nieprecyzyjne stosowanie terminu „fragmentacja”.

Fragmentacja środowisk jest jednym z kluczowych pojęć w tej części rozprawy. Autor poprawnie omówił ten typ zmiany struktury krajobrazu, ale nie ustrzegł się często popełnianego błędu, polegającego na założeniu, że fragmentacja jest zawsze niekorzystna. A nie jest, gdyż właśnie w krajobrazie rolniczym ma pozytywny wpływ. Przecież krajobraz rolniczy to nie tylko środowiska półnaturalne, ale także tereny uprawne. Fragmentacja tych drugich jest na ogół korzystna, o czym często zapomina się, pisząc w uproszczeniu o fragmentacji krajobrazu, a nie precyzując że dotyczy to fragmentacji zadrzewień i innych środowisk półnaturalnych. Tej precyzji zabrakło także na str. 7.

Metody

W rozdziale metodycznym niektóre fragmenty budzą zastrzeżenia różnego typu i wagi. Podzielono je na uwagi merytorycznej, dotyczące koncepcji badań, oraz uwagi pozostałe, natury redakcyjnej.

Uwagi merytoryczne, dotyczące koncepcji badań

Rozróżnianie sylab (str. 16)

To kluczowe dla tej części rozprawy zagadnienie metodyczne, stanowiące podstawę oceny współdzielenia repertuarów, zostało wyjaśnione zbyt ogólnie. Brakuje tu jasnej definicji „typów sylaby”, czyli także omówienia kryteriów ich rozróżniania. Podany sposób („wizualna inspekcja spektrogramów”) jest zbyt ogólny, by stosować go w sposób powtarzalny i porównywalny (między badaczami). Rozumiem, że konsultacje z doświadczonymi osobami miały na celu zobiektywizowanie tej oceny, ale – tak czy inaczej – zabrakło określenia kryteriów rozróżniania typów sylab. Ostatecznie, warto by zamieścić zestawienie rozróżnionych sylab. Czy jest to możliwe? Tylko wtedy takie badania będą mogły być w przyszłości powtórzone (także przez inne osoby).

Osobniki terytorialne czy osobniki wykazujące behawior terytorialny? (str. 13 i inne)

Przedmiotem badań były „osobniki terytorialne”. Nigdzie jednak nie podano, jak odróżniano osobniki terytorialne (czyli stacjonarne w jakimś odcinku czasowym) od osobników wykazujących behawior terytorialny (śpiew), ale w rzeczywistości nie posiadających terytorium. Co się z tym wiąże, w opisie metod nie określono także, jak wyznaczono liczbę samców terytorialnych, a tym samym – jak obliczono zagęszczenie populacji. Czy ocenę liczebności określono jak w metodzie kartograficznej?

Ponadto, na str. 13 jest informacja, że ptaki nagrywano kilka dni po przylocie pierwszych osobników, gdy „większość terytoriów była już zajęta”. Ale przecież to, czy dane miejsce stanowi terytorium, czy nie, można sprawdzić dopiero podczas kolejnych kontroli. Tym bardziej określenie „większość terytoriów” jest niejasne.

Brak mapy z zaznaczonymi granicami powierzchni

Istotny brak, utrudniający powtórzenie badań.

Czy „zagęszczenie i rozmieszczenie gatunków najbardziej miarodajnym wskaźnikiem fragmentacji krajobrazu rolniczego”? (str. 11)

„Wskaźnik”, zwłaszcza w ujęciu bioindykacji, jest rozumiany jako pewna biologiczna cecha, za pomocą której można opisywać i wykrywać zmiany w bardziej złożonych obiektach lub układach zależności. Termin „fragmentacja” odnosi się do fizycznych cech krajobrazu, jak

wielkość płatów środowiska danego typu, odległość między nimi itp. Pomysł oceny stopnia fragmentacji krajobrazu za pomocą na ogół czasochłonnego rozpoznania rozmieszczenia ptaków w terenie, które dodatkowo może być pochodną losowych czynników, nie związanych z fragmentacją siedlisk jest kontrowersyjny. Taki sposób oceny zdaje się być znacznie mniej efektywny, niż ocena stopnia fragmentacji krajobrazu za pomocą dużo szybciej osiągalnych i dokładnych danych zawartych na mapach. Przecież łatwiej jest ocenić fragmentację jakiegoś siedliska bezpośrednio z map zamiast żmudnie na dużym obszarze badać rozmieszczenie ptaków (czy innych organizmów). Chyba, że wkraczamy w zagadnienie funkcjonalnej analizy struktury krajobrazu i związanych z nią niebanalnych, „ukrytych” procesów i zależności kształtujących populacje i różnorodność biologiczną (zob. Fahrig, L., Baudry, J., Brotons, L., Burel, F. G., Crist, T. O., Fuller, R. J., ... & Martin, J. L. (2011). Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. *Ecology letters*, 14(2), 101-112.)

Uwagi natury redakcyjnej

Opis fragmentacji krajobrazu (str. 11)

Ten fragment powinien znaleźć się we wstępie.

Tabela 1.1. – brak wartości przeliczonych na powierzchnię (str. 12)

Ze względu na znaczne różnice w wielkości powierzchni próbnych, w celu porównania powierzchni badawczych pod względem struktury powinno się użyć liczby i długości (jako zmiennych charakteryzujących lasy, zagajniki i siedliska liniowe) w przeliczeniu na jednostkę powierzchni.

Sposób użycia PCA (str. 17)

Opis metody nie ułatwia zrozumienia sposobu prowadzenia tej analizy. Jakie były zmienne? Co było przypadkami?

Sposób użycia analizy SIMPROF (str. 17)

Fragment trudny do zrozumienia. Być może dla osoby zaznajomionej z tym typem analizy, taki opis wystarczy, ale opis procedury powinien być zrozumiały nie tylko dla specjalistów w zakresie bioakustyki.

Wyniki

Liczba typów sylab a liczba nagranych piosenek (str. 23)

Związek ten badano za pomocą korelacji rang Spearmana. Czy jednak ze względu na to, że liczba typów sylab jest ograniczona, nie powinno się tej zależności zbadać za pomocą funkcji logarytmicznej?

Najpowszechniejszy typ sylaby (str. 24)

Ten fragment wyraziście wykazuje mankament braku definicji typów sylab. Czytamy tu, że 18 (ponad 10%) samców miało w repertuarze pewien typ sylaby. Nie wiemy jednak, jakie były cechy tej sylaby.

Różnice w udziale sylab unikatowych pomiędzy grupami nielicznymi a licznymi (str. 29)

W małych grupach udział sylab unikatowych wynosił 74,2%, a w licznych – tylko 21,5%. Czy to nie jest przede wszystkim matematyczny efekt wielkości próby? Czy nie jest tak, że im

więcej samców (i repertuarów) analizujemy, tym mniejsze jest prawdopodobieństwo, że znajdziemy sylaby unikatowe?

3.2. Uwagi dotyczące rozdziału „Zmiany w śpiewie skowronka *Alauda arvensis* jako wskaźnik wzrostu poziomu natężenia hałasu w środowisku”

Cel badań

Temat jest bardzo ciekawy i inspirujący, ale wątpliwości budzą możliwości wykorzystania wyników badań w praktyce, a to jest nieodłączny aspekt badań nad wskaźnikami. Analiza zmian w śpiewie ptaków i ich interpretacja jest bowiem, jak sądzę, znacznie trudniejsza, niż bezpośredni pomiar poziomu hałasu za pomocą sprawdzonych urządzeń pomiarowych. Być może wskaźnikowa wartość zmian w śpiewie ptaków mogłaby polegać na „integrowaniu” różnych zmian w hałasie i stanowieniu swoistej reakcji na „sumę” zmian w poziomie hałasu, charakteryzującą dane miejsce.

Terytorialność ptaków (str. 58)

W opisie nagrywania znajduje się m.in. informacja, że nagrywane były terytorialne skowronki. Czy to były rzeczywiście osobniki terytorialne (w sensie – stacjonarne przez kilka tygodni), czy osobniki tylko wykazujące behavior terytorialny (śpiew, lot tokowy), a nie posiadające terytorium? I pytanie z tym związane: czy podczas badań rozpoznawano rozmieszczenie terytoriów?

Różnice między sezonami na poszczególnych dystansach od turbin (str. 63)

O jakich poszczególnych dystansach tu jest mowa?

Wpływ hałasu na PC1 (str. 64)

Brak związku między hałasem i składową PC1 został skomentowany w ten sposób, że również zmienne podstawowe mający znaczący ładunek w składowej PC1 nie podlegały wpływowi hałasu. Jednak to, że wartość PC1 nie różniła się istotnie między powierzchniami „z hałasem” i kontrolną nie oznacza automatycznie, że także średnie wartości wszystkich zmiennych podstawowych reprezentowanych przez PC1 nie różniły się między powierzchniami. Tego analiza PCA nie mierzy.

Interpretacja zmiany we wzorcu śpiewu (str. 66)

Czy pierwszy akapit Dyskusji nie zawiera stwierdzenia nieprawdziwego, wynikającego z użycia pewnego skrótu myślowego? Otóż czytamy, że „...ptaki zmieniły parametry śpiewu wraz z uruchomieniem turbin”. To zdanie jest zapewne nadinterpretacją, gdyż nie mamy dowodów, że te same ptaki były nagrywane w kolejnych latach 2013-2014.

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę powyższe szczegółowe uwagi krytyczne, a także uwagi natury ogólnej, rozprawę doktorską autorstwa mgr. Pawła Szymańskiego oceniam dobrze. Co prawda, rozprawa zawiera pewne nieścisłości i słabsze fragmenty, ale uważam, że stanowi ona przykład samodzielnie wykonanej, oryginalnej pracy naukowej i wskazuje jednocześnie na dogłębną znajomość tematu. **Tym samym, w mojej opinii rozprawa autorstwa mgr. Pawła Szymańskiego spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim** (wg „Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” z dnia 14 marca 2003 roku) i wobec tego wnioskuję do Rady Naukowej Wydziału Biologii UAM o dopuszczenie pana mgr. Pawła Szymańskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.