

dr hab. inż. Andrzej Wuczyński, prof. IOP
Instytut Ochrony Przyrody PAN
Al. A. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków
e-mail: a.wuczynski@pwr.wroc.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr. inż. Arkadiusza Fröhlicha
pt. „Rola wybranych cech środowiska w kształtowaniu populacji sów *Strigiformes*
i dzięciołów *Picidae* zasiedlających tereny zurbanizowane”

Informacje formalne

Recenzja została sporządzona na prośbę Rady Dyscypliny – nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, wyrażoną w piśmie Przewodniczącego Rady, Pana prof. Jarosława Sochy z dnia 17 marca 2020 roku. Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska pod w/w tytułem, której zasadniczą częścią jest seria sześciu wieloautorskich prac, w tym czterech opublikowanych w latach 2017-2020 oraz dwóch manuskryptów złożonych do druku. Autorami wszystkich prac są mgr Arkadiusz Fröhlich jako autor pierwszy oraz Promotor, prof. Michał Ciach jako autor korespondencyjny, zaś w ostatniej pracy trzecim autorem jest Pan Paweł Hawryło. Ponadto, rozprawa składa się ze strony tytułowej, abstraktów w językach polskim i angielskim, spisu treści oraz obszernego autoreferatu streszczającego główne tezy. Autoreferat liczy 30 stron tekstu oraz osiem stron bibliografii obejmującej w przewadze publikacje z ostatniej dekady i z czasopism o wysokim prestiżu. Pośrednio świadczy to o aktualności problematyki poruszanej w rozprawie. Na podkreślenie zasługuje przejrzysta konstrukcja autoreferatu, z osobno i przekonująco zarysowanymi celami i hipotezami badawczymi, metodyką, streszczeniem najważniejszych wyników kolejnych prac oraz podsumowaniem w formie 12 punktów. Autoreferat napisany jest ładnym językiem z jedynie nielicznymi potknięciami stylistycznymi i edytorskimi. Mam jednak wątpliwość, czy właściwe było sformułowanie aż 22 hipotez badawczych, niektórych wzajemnie podobnych, odpowiadających raczej przeprowadzonym testom statystycznym. Łatwiejsza w odbiorze byłaby mniejsza liczba hipotez uogólniających poszukiwania naukowe zawarte w rozprawie. Analogicznie, w podsumowaniu zabrakło choćby akapitu uogólniającego całość wyników dotyczących sów i dzięciołów.

Ogólne cechy rozprawy

Wszystkie prace zostały napisane według podobnego schematu, poprawnego i typowego dla biologicznych prac naukowych. Autorzy poszukują związku kilku cech siedliska, pomierzonych w terenie lub uzyskanych z zewnętrznych repozytoriów, z wybraną zmienną zależną, którą w tym przypadku jest obecność ptaków lub występowanie martwego drewna. Mimo ogólnego podobieństwa konstrukcji, prace są zróżnicowane: w każdej wykorzystano nieco inny zestaw zmiennych objaśniających, nieco inny dobór metod analitycznych oraz sposób prezentacji wyników, co w efekcie daje wrażenie dużej swobody

w stosowaniu aparatu naukowego. Na podkreślenie zasługuje także szerokie wykorzystanie danych zewnętrznych przy kompletowaniu zmiennych środowiskowych oraz sprawność w posługiwaniu się narzędziami GIS. Na potrzeby badań wykorzystano takie źródła jak Atlas Roślinności Rzeczywistej Krakowa, miejskie mapy hałasu, zanieczyszczeń i cen mieszkań, wyniki lotniczego skaningu laserowego. Podejście takie uważam za bardzo rozsądne, znakomicie usprawniające pracę naukową i świadczące o orientacji Doktoranta w dziedzinach wykraczających poza ścisły zakres biologicznych zainteresowań.

Poligonem badawczym Doktoranta jest obszar Krakowa, na którym wylosowano kilkadziesiąt standardowych powierzchni poddanych szczegółowym pomiarom środowiska i liczeniom ptaków. Metodyka prac terenowych jest pomysłowa i poprawna, mam jedynie kilka wątpliwości, które wskazuję poniżej. Jest też staranna, o czym świadczy przeprowadzenie kilku testów terenowych weryfikujących poprawność założeń, zwłaszcza zakres słyszalności nagrań i ptaków. Z obszernych podziękowań zawartych w publikacjach można się domyślić, że w pracach terenowych uczestniczyła spora rzesza wolontariuszy, co umożliwiło zbiór materiałów w stosunkowo wąskim oknie czasowym, dyktowanym fenologią ptaków.

Tematyka badań

Tematyka rozprawy wpisuje się w ogromny i bardzo aktualny nurt badań poświęconych przyrodniczym skutkom postępujących procesów urbanizacyjnych. Dziedzina ta jest od dawna szeroko eksploatowana naukowo, zyskała własną nazwę (*Urban ecology*), podręczniki, zestaw czasopism o znaczeniu międzynarodowym oraz setki publikacji. Zatem z jednej strony trafne jest skierowanie zainteresowań Doktoranta na problematykę o dużej aktualności, z drugiej stanowi wyzwanie w znalezieniu nowych lub słabo zbadanych aspektów i ich opublikowaniu. Rozprawa pokazuje, że z tym wyzwaniem mgr Arkadiusz Fröhlich poradził sobie znakomicie.

Doktorant postawił sobie za cel ocenę skutków urbanizacji dla populacji ptaków z dwóch grup taksonomicznych o szczególnych cechach ekologicznych, sów i dzięciołów. Nadrzędnym celem jest analiza rozmieszczenia przestrzennego tych ptaków w zależności od dostępności zasobów kluczowych dla gniazdowania lub żerowania, a także od wybranych stresorów pochodzenia antropogenicznego, zwłaszcza hałasu. Tak więc tematyka koncentruje się na zagadnieniach dotyczących ekologii ptaków w ścisłym znaczeniu, raczej stroniąc od kwestii ochrony ptaków, faunistyki czy zarządzania środowiskiem, choć i te aspekty się pojawiają, zwłaszcza w pracach poświęconych martwemu drewnu i dzięciołom. Analizy prowadzone są na poziomie zespołów i wybranych gatunków – najliczniejszych w przypadku sów, co jest zrozumiałe ze względu na możliwość uzyskania prób statystycznych.

Rozprawa podzielona została na dwie części o zbliżonej objętości, dotyczące najpierw sów, następnie dzięciołów. W części sowej, którą starałem się tu uogólnić, przedstawiono wybiórczość siedliskową puszczyka i uszatki oraz bogactwo gatunkowe zgrupowania sów, w powiązaniu ze zmiennymi opisującymi pokrycie terenu oraz nocną emisję hałasu. Występowanie puszczyka dodatkowo wiązano z zagęszczeniem potencjalnych ofiar (ptaków zimujących) oraz zanieczyszczeniem powietrza. Zgodnie z oczekiwaniami sowy występowały częściej na powierzchniach silniej zadrzewionych, a więc z większą dostępnością miejsc

gniazdowych. W przypadku uszatki wykazano także związek z udziałem głównych źerowisk, czyli łąk, choć pojęcie łąki jest tu chyba szeroko rozumiane. Na powierzchniach próbnych stwierdzono występowanie aż pięciu gatunków sów, a liczba gatunków na powierzchniach była skorelowana z urozmaiceniem siedliskowym, co interpretowano różnymi wymaganiami ekologicznymi poszczególnych gatunków. Wynikiem najciekawszym, wspólnym dla wszystkich trzech prac i słusznie uwypuklanym przez Doktoranta, jest negatywny związek występowania sów z nocną emisją hałasu. Oznacza to, że sowy w Krakowie zasiedlają mniej chętnie miejsca hałaśliwe, prawdopodobnie – jak to tłumaczono w pracach – wskutek mniejszej efektywności polowania w warunkach nasilonego hałasu, bowiem sowy lokalizują ofiary za pomocą słuchu.

Do części poświęconej sowom mam następujące pytania:

- hałas drogowy okazał się trafnym predyktorem występowania sów. Jednak ciekaw jestem czy rzeczywiście chodziło tylko o hałas drogowy? Czy np. były wylosowane powierzchnie w dzielnicach przemysłowych z hałasem nocnym innego pochodzenia, a jeśli tak, czy nie mogło to mieć wpływu na wyniki? Jeśli zaś mowa o hałasie drogowym, czy brano pod uwagę inne powiązane z nim czynniki zakłócające, takie jak zanieczyszczenie światłem, obecność aut, ludzi i ogólniej arterii komunikacyjnych? Można sobie wyobrazić, że całość tych czynników negatywnie oddziałuje na sowy, a hałas, którego ilościowe oszacowania były po prostu dostępne, był jedynie ich reprezentantem.

- czy pojedyncza kontrola terenowa powiązana ze stymulacją głosową sów poświęcona była równocześnie wszystkim badanym aspektom oraz jaka była kolejność gatunków na ścieżce dźwiękowej? Miałem kłopoty ze zrozumieniem sekwencji odtwarzania, nasłuchiwania i przerw, np. raz mowa jest o nasłuchach 2-minutowych (autoreferat s. 12, ESPR s. 17285), a gdzie indziej 3-minutowych (Ibis s. 636, Current Zool. s. 577), co sugeruje osobne rundy kontroli. Od czasu nasłuchów ważniejsza jest jednak kolejność odtwarzanych gatunków, wiadomo bowiem, że mniejsze sowy mogą milknąć po usłyszeniu większych, swych potencjalnych drapieżników. Zatem najmniejsza w zgrupowaniu pójdzka powinna być wabiona na początku i taka kolejność wynikałaby z opisu metod trzeciej pracy. Tymczasem w drugiej publikacji dowiadujemy się, że głosy pójdzki były odtwarzane po uszatce. Jak wyjaśnić tę rozbieżność i jej ewentualny wpływ na wyniki?

Druga część rozprawy, dotycząca dzięciołów, jest bardziej zróżnicowana formalnie i merytorycznie. Formalnie, bowiem tylko jedna z trzech prac jest już opublikowana. Dwie pozostałe mają formę manuskryptów, które – według podanej informacji – w chwili składania rozprawy były na etapie recenzji w czasopiśmie z listy A. Informacja o ich aktualnym etapie powinna zostać podana w czasie obrony doktoratu. Zróżnicowanie merytoryczne dotyczy zagadnień poruszanych w pracach. Pierwsza z nich, co ciekawe, w ogóle nie dotyczy dzięciołów. Trywializując można by ją uznać za raport z inwentaryzacji martwego drewna w zieleni Krakowa. Jest to jednak raport bardzo solidny, pomysłowy i nowy dla nauki, w efekcie ta właśnie publikacja jest, w mojej ocenie, najciekawsza w całej rozprawie. Pokazano w niej rozmieszczenie trzech rodzajów martwego drewna w różnych typach zieleni miejskiej oraz czynniki mogące decydować o jego występowaniu. Praca znajduje się na początku serii poświęconej dzięciołom, bowiem w istocie dostarcza danych ilościowych, wykorzystywanych w dwóch następujących manuskryptach.

Pierwszy z manuskryptów prezentuje skład gatunkowy i liczebność dzięciołów w mozaice krajobrazowej Krakowa, w tym pozytywny związek z występowaniem lasów, posuszu i dojrzałych drzew, co nie jest zaskoczeniem. Ciekawszym wynikiem jest wykazana istotna rola prywatnych ogrodów dla różnorodności dzięciołów oraz znaczenie martwych gałęzi, stanowiących najczęstszy typ martwego drewna w mieście. Również drugi manuskrypt prezentuje podobne wyniki jeśli chodzi o wybiórczość siedliskową dzięciołów, podkreślając dość oczywiste znaczenie dostępności drzew i martwych gałęzi. Wprowadza jednak pojęcie niszy siedliskowej dzielącej dzięcioły na trzy grupy o różnym stopniu specjalizacji względem obszarów zadrzewionych. Głównym wynikiem jest wykazanie, że wzrost specjalizacji siedliskowej ogranicza liczebność dzięciołów w mieście. Niestety, ta część mojej recenzji opiera się na zawierzeniu Autorom pracy, gdyż nie jest mi znana ani metodyka obliczania „hiperobjętości czterowymiarowych brył opisujących niszę siedliskową”, ani sposób budowania „filogenetycznych modeli regresji najmniejszych kwadratów”. Pocieszam się, że chyba nie jest to najistotniejsza część rozprawy, skoro w podsumowaniu Doktorant poświęcił jej jedynie wzmiankę, i to w ostatnim zdaniu.

Ocena rozprawy

Przedstawiona rozprawa doktorska jest ciekawa i ważna naukowo. Zarówno pierwsze wrażenie jak i późniejszy szczegółowy ogląd dowodzą, że mamy do czynienia z opracowaniem o charakterze naukowym, opierającym się na interesującym pomysłem, solidnych materiałach i ich oryginalnym opracowaniu. Cechy takie dają recenzentowi poczucie swoistej ulgi, choć nie zwalniają z obowiązku krytycznego spojrzenia.

W moim przekonaniu właściwy był wybór rozprawy w formie zbioru anglojęzycznych prac, zamiast klasycznej monografii. Jest to zdecydowanie lepsze podejście, godzące awans naukowy z wejściem na międzynarodową arenę publikacyjną. Z kolei wybór sów i dzięciołów jako obiektów badań określiłbym jako ambitny i ryzykowny, zwłaszcza w środowisku miejskim. Są to grupy zróżnicowane, niełatwe metodycznie i stosunkowo nieliczne, co utrudnia zbiór wystarczająco obfitych materiałów. Ostatecznie widać, że z tymi niedogodnościami Doktorant świetnie sobie poradził, wręcz wykorzystując dodatkowy fakt, że ptaki o takich cechach są też słabiej zbadane. Istotnie, udało mu się dostrzec i przeanalizować nowe aspekty i to uważam za szczególnie ważną zaletę rozprawy. Słusznie więc oryginalność niektórych wyników jest podkreślana w poszczególnych pracach.

Z niemałym zdziwieniem stwierdzam, że Doktorant nie uwypuklił dalszych istotnych i niewątpliwych atutów rozprawy i swojej sylwetki. I choć formalnie nie jest to zadanie recenzenta, informacje takie podkreślę. Nie znajdziemy w rozprawie informacji, że cztery opublikowane prace udało się Autorom zamieścić w czasopismach z wysokiej półki tzw. listy filadelfijskiej. Według aktualnej punktacji posiadają one 70, 100, 100 i 200 punktów i wysokie wskaźniki wpływu - pomiędzy 2 a 5. W efekcie publikacje te, mimo młodego wieku, już zostały dostrzeżone na forum międzynarodowym zyskując kilka cytowań. Po drugie, jedynie na podstawie podziękowań zamieszczonych na końcu artykułów można się zorientować, że mgr Arkadiusz Fröhlich na swoje badania otrzymał grant „Etiuda”. Informacja taka powinna być podana w rozprawie, świadczy bowiem o sprawności organizacyjnej przydatnej w przyszłej pracy badawczej. Po trzecie, w rozprawie próżno

szukać informacji o tym, że pierwsza z prac była w roku publikacji nominowana do grona najlepszych prac brytyjskiego czasopisma IBIS, do którego wzdychają ornitolodzy z całego świata. Tak się składa, że znając rangę tego czasopisma i widząc pracę z Polski wziąłem wówczas udział w głosowaniu wspierając tę właśnie pracę i młodego badacza. Nie śledziłem dalszych losów rankingu i mam nadzieję dowiedzieć się o nim przy okazji obrony.

Z recenzenckiego obowiązku zwrócę też uwagę na pewne mankamenty przedstawionego zbioru. Pierwsza uwaga ma charakter formalny. Choć rozprawa obejmuje wyłącznie współautorskie prace, brakuje informacji o udziale mgr. Fröhlicha w ich przygotowaniu. Nie mam wątpliwości, że udział ten był każdorazowo znaczący, świadczy o tym choćby kolejność Autorów czy też noty o podziale pracy zamieszczone w trzech publikacjach. Mimo wszystko, dołączenie do rozprawy prostej tabelki z rozpisaniem udziałem Autorów lub też formalnych oświadczeń nie pozostawiałoby wątpliwości.

Drugim mankamentem jest brak choćby próby uogólnienia uzyskanych wyników – czy to w formie artykułu podsumowującego, podrozdziału w autoreferacie czy przynajmniej zdania w abstrakcie. Czytelnikowi samodzielnych publikacji trudno takiego podsumowania dokonać. Spójność tematyczna zbioru jest oczywiście tworzona przez typ środowiska miejskiego czy też wspólne powierzchnie badawcze. Jednak potrzebne byłoby wyjaśnienie co takiego łączy sowy, dzięcioły i zjawisko urbanizacji, że zostały objęte wspólnym tytułem rozprawy doktorskiej.

Choć autoreferat został przygotowany starannie, wkradły się drobne pomyłki, zapewne wynikające z pośpiechu. Przykładem jest umieszczenie polskiego spójnika „i”, zamiast „and”, w angielskim tytule, zamiana rozdziałów 6 i 7 w spisie treści czy też zamienione stosiki złotych abstrakcie graficznym na str. 20. Wymienione niedociągnięcia nie wpływają na ogólnie wysoką wartość prezentowanej rozprawy.

Reasumując, uważam, że Doktorant wykazał się znaczącą sprawnością i samodzielnością naukową. Rozprawę przygotował opierając się na obfitych i wiarygodnych materiałach, poprawnie opracowanych i zinterpretowanych. W efekcie, rozprawa stanowi źródło nowej wiedzy o ekologii ptaków w środowisku zurbanizowanym. **Mając na uwadze powyższe stwierdzam, że przedstawiona do oceny dysertacja doktorska Pana Arkadiusza Fröhlicha spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązujące prawo, tj. Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity Dz. U. 2017 r., poz. 1789) i wnioskuję do Wysokiej Rady Dyscypliny – nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kollątaja w Krakowie o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów postępowania doktorskiego.**



Sieniawka, 28 kwietnia 2020 r.