

wpis. 20.05.2019 1-2

Dr hab. Janusz Kloskowski

Instytut Zoologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

e-mail: janusz6kl@gmail.com

Poznań, dnia 14 maja 2019

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Michała Polakowskiego

pt. „Wpływ czynników środowiska na wybrane cechy populacji gęsi z rodzaju *Anser* w trakcie ich wędrówki wiosennej i postojów migracyjnego w północno-wschodniej Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem Kotliny Biebrzańskiej” wykonanej pod kierunkiem dr hab. Grażyny Łaskiej, prof. Politechniki Białostockiej (promotor) i dr. hab. Andrzeja Wuczyńskiego, prof. IOP PAN (promotor pomocniczy)

Aspekt formalny rozprawy

Recenzję wykonałem na prośbę Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego, wyrażoną w piśmie Dziekana prof. dr. hab. Włodzimierza Meissnera z dnia 22.03.2019. Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr Michała Polakowskiego o wymienionym wyżej tytule. Praca, w formie spójnego tematycznie zbioru trzech artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych z listy JCR, liczy, z polskojęzycznym streszczeniem i z listą publikacji naukowych doktoranta, 81 stron, a jej struktura odpowiada przyjętym powszechnie regułom konstrukcji tego typu rozpraw biologicznych. Poszczególne rozdziały-artykuły ułożone są chronologicznie. Język artykułów i streszczenia jest naukowy, bez zbędnych opisowych treści, poprawny stylistycznie, z właściwą konstrukcją zdań. Na podstawie złożonych oświadczeń współautorów, dominujący udział mgr Michała Polakowskiego w powstaniu poszczególnych artykułów nie budzi zastrzeżeń.

Aspekt merytoryczny rozprawy

Doktorant porusza w rozprawie parę oddzielnie zdefiniowanych, choć wzajemnie powiązanych tematów badawczych, z których każdy posiada odrębną metodykę; poświęcone są one różnym gatunkom gęsi, białoczelnej *Anser albifrons*, zbożowej *Anser fabalis* (migranci długodystansowi) i gęgawie *Anser anser* (migrant krótkodystansowy). Wspólnym mianownikiem jest ekologia gęsi w trakcie ich postoju migracyjnego w Kotlinie Biebrzańskiej (Nizinie Północnopodlaskiej), kluczowym dla Europy środkowo-wschodniej obszarze trasy wędrówkowej wielu gatunków ptaków wodno-błotnych. Korzystne warunki w miejscach wiosennego postoju migracyjnego są istotne dla późniejszego sukcesu reprodukcyjnego.

W mojej ogólnej ocenie rozprawa jest ciekawa i naukowo ważna, zwłaszcza że wciąż niewiele wiemy o ekologii dużych ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Artykuły wchodzące w skład rozprawy oparte są na dużych liczebnościach obserwowanych ptaków i długich szeregach czasowych danych, co jest bardzo przekonującym pozytywnym argumentem w ocenie pracy. Może paradoksalnie, jak na współczesne realia powstawania dysertacji doktorskich, nieuchronnym mankamentem pracy jest jej rozdział na oddzielne artykuły a zarazem wątki tematyczne, co nie pozwala na próbę szerszej syntezy uwarunkowań ekologicznych postoju wiosennego gęsi w Kotlinie Biebrzańskiej; *nota bene* praca wykonana została w jednym z najciekawszych przyrodniczo i ornitologicznie regionów kraju. Osobiście chętnie dowiedziałbym się więcej, dlaczego właśnie ten region, o dość surowym klimacie, jest tak atrakcyjny dla przelotnych gęsi (ten temat jest poruszony w Artykule 2, gdzie Autorzy wspominają o osłonowej roli Biebrzańskiego Parku Narodowego i problemach niepokojenia migrantów na przelotach). Z drugiej strony dostrzegam, w moim odczuciu, nadmierną koncentrację na warunkach lokalnych. W rozprawie analizowane są warunki środowiskowe w ścisłym rejonie badań, tymczasem o decyzjach migrantów o zatrzymaniu się nad Biebrzą stanowią przypuszczalnie również - lub nawet bardziej - warunki pogodowe panujące na trasie wcześniejszego etapu wędrówki. Na podstawie literatury o migracji gęsi i ogólnie blaskodziobych o podobnej ekologii, chętnie dowiedziałbym się z rozprawy o potencjalnych opcjach lokalnie przelotnych ptaków wodnych, kiedy warunki pogodowe/środowiskowe w Kotlinie Biebrzańskiej są niekorzystne: zwracać do obszarów cieplejszych? przeczekać? ryzykować i lecieć dalej w kierunku terenów lęgowych? Te po części naiwne pytania są podstawowe dla zrozumienia dylematów kosztów energetycznych i strategii życiowych migrantów, zwłaszcza tych długodystansowych.

Z pomniejszych uwag, wiek i płeć ptaków, analizowane jako czynniki wpływające na czas przylotu i przebywania gęsi na postoju wiosennym, nie mają w rozprawie charakteru cech populacji tylko cech osobniczych. Nie jestem również przekonany do określania danych temperaturowych, opadu etc. szacowanych w skali dekady (dni) mianem zmiennych klimatycznych. Usprawiedliwia to oczywiście okoliczność uśrednienia danych z kilku lat, ale niejednokrotnie - kiedy rozpatrywana jest reakcja ptaków na warunki bieżące - wolałbym określenie „czynniki pogodowe”.

Artykuł 1. **Polakowski M.**, Kasprzykowski Z. 2016. Differences in the use of foraging grounds by Greylag Goose *Anser anser* and White-fronted Goose *Anser albifrons* at a spring stopover site. *Avian Biology Research* 9, 4: 265-272.

W artykule tym analizowano preferencje żerowisk, z podziałem na pola oraz łąki i pastwiska u gęsi białoczelnej i gęgawy. Warunki żerowiskowe na miejscach przestankowych w czasie migracji (ang. *stop-over sites*) mają kluczowe znaczenie dla ptaków odbywających dalekie wędrówki, co stanowi o wadze poruszanego zagadnienia. Sformułowano hipotezę, że badane gatunki będą używać różnych żerowisk, dostępnych w różnych okresach sezonu migracyjnego, co może wynikać z różnic w czasie pojawiania się w Kotlinie Biebrzańskiej tych gatunków, dalekodystansowego migranta, jakim jest gęś białoczelna i krótkodystansowo przelatującej gęgawy. Jest to ciekawa praca, oparta na obserwacjach znacznych liczebności przelotnych gęsi z lat 2007-2013. Pewne wątpliwości, zwłaszcza natury statystycznej, mogą wynikać ze skróconej formy przedstawienia wyników, jaką niewątpliwie po części narzuca tryb publikacji w międzynarodowych czasopismach. I tak, Autorzy stosują ANOVę i GLMM z normalnym rozkładem błędu, ale nie wspominają o tym, czy sprawdzili, jaki rozkład byłby najlepszy. Jest to o tyle ważne, że w przypadku liczeń ptaków często bardziej stosowny jest rozkład Poissona. Wprawdzie wygląd graficzny Fig. 1 i 2 sugeruje, że rozkład danych mógł odpowiadać rozkładowi normalnemu (m. in. w okresie badań mogło być niewiele dekad w których nie stwierdzono gęsi na powierzchniach badawczych, czyli nieznaczny udział obserwacji „zerowych”), ale Fig. 1 i 2 oparte są na średnich z kilku lat, więc nie jest to oczywiste. W Tabeli 1, która z 63 modeli możliwych przedstawia najlepsze modele w granicach 2 AIC od modelu z najniższym AIC (4 modele dla gęgawy i 2 dla gęsi białoczelnej), warto byłoby pokazać modele o niskim AIC poza granicą 2 AIC. Dobrą praktyką, zalecaną przez propagatorów kryteriów informacyjnych, jest przedstawianie modeli w granicach 6 AIC. Nie podjęto próby oszacowania względnej roli poszczególnych zmiennych obecnych w wyselekcjonowanych modelach, np. poprzez uśrednianie modeli albo obliczenie tzw. wag

zmiennych. Zamiast tego, wykonano tradycyjną analizę testowania P za pomocą modeli GLM, czyli, jak rozumiem, modelowano liczebność gęsi w zależności od kilku zmiennych niezależnych na dwa różne sposoby (Tabela 1 i Tabela 2). Taka liberalność podejścia statystycznego, kiedy stosowane są niejako zamiennie kryteria informacyjne z wyborem optymalnego modelu oraz metody tradycyjnego testowania poziomu istotności statystycznej, budzi pewne wątpliwości. Generalnie uważa się że należy hołdować jednej filozofii statystycznej, a w przypadku ich mieszania, należałoby uzasadnić, dlaczego zastosowało się takie rozwiązanie. Trochę mylące jest to, że w modelu z kryteriami Akaike i w modelu z tradycyjnym testowaniem P albo użyto różnych nazw dla tych samych zmiennych (odpowiednio „habitat” vs „foraging site”, „snow” vs „sum of snowing days”) chyba, że są to jakieś inne zmienne, które są ważne (o wysokiej istotności statystycznej), ale nie zostały opisane w tekście. W Metodach Autorzy piszą, że zastosowane będą modele mieszane, z rokiem jako czynnikiem losowym, jednak wartości AIC czy F są również podane dla roku, a w Tabeli 2 mowa jest o wynikach GLM, czyli modelu bez czynnika losowego. Trudno winić Autorów o pewne zawilości prezentacji wyników, która w tym przypadku wynika prawdopodobnie po części z zastosowania konkretnego pakietu statystycznego (Statistica 12.0 szacuje również efekty czynników losowych), ale przydałoby się tutaj lepsze wyjaśnienie (z kolei w Artykule nr 3 w wynikach GLM nie jest uwzględniony rok, pakiet MASS w R). Nie wiadomo dlaczego Autorzy nie pokusili się o testowanie w modelach interakcji niektórych zmiennych niezależnych. Czy żadna z interakcji nie miała sensu biologicznego? W artykule brakuje sprawdzenia czy czynniki niezależne modelu nie były ze sobą skorelowane. Jest to istotne, bo testowanych jest kilka zmiennych pogodowych, które w sposób dość oczywisty niosą ryzyko inter-korelacji. Pewną czujność Autorów w tej materii powinien budzić fakt, że niemal wszystkie testowane zmienne są wysoce istotne statystycznie (Tabela 2). W Metodach mamy stwierdzenie, że analizowano wpływ czynników pogodowych na liczebność gęsi przy zastosowaniu korelacji Pearsona, a takich wyników nie znajduję w artykule. Pewne niejasności kryją się też za złożonym angielskim w tekście, np. pod koniec Wyników w Artykule 1 Autorzy piszą, że opad mierzony w skali dekady został odrzucony w analizie wieloczynnikowej i nie był uwzględniony „jako ważny czynnik klimatyczny” w modelach dla obu gatunków gęsi. Z lektury Tabel 1 i 2 wynika, że chodzi o model testujący P , ale nigdzie wcześniej nie zaznaczono, że model opierał się na procedurze krokowej, i nie wiadomo czy była to procedura wstępująca czy zstępująca, o czym możemy jedynie domniemywać - zmienna została usunięta z pierwszego stopnia analizy (?). Charakter modelu należałoby tym bardziej wyjaśnić, że pominięta zmienna jest komponentem modelu Akaike w granicach $2 AIC$. Należy podkreślić

jednak, że drobne niejasności nie zmieniają ogólnej siły przekazu wynikającego z analiz. W Dyskusji Autorzy krytycznie omawiają zebrane przez siebie wyniki oraz postawioną hipotezę. Wyczerpująco potraktowana jest kwestia konieczności kompromisu między zerowaniem a bezpieczeństwem ptaków. Natomiast zagadnienie związków między dostępnością pokarmu, szczególnie graminoidów, a pogodą mogłoby być trochę szerzej potraktowane i obudowane cytacjami.

Artykuł 2. **Polakowski M.**, Kaspzykowski Z., Goławski A. 2018. Influence of temperature on the timing of spring arrival and duration of migration in Arctic goose species at a central European stopover site. *Ornis Fennica* 95: 32-40.

Artykuł ten poświęcony jest badaniom wpływu warunków pogodowych na przelot gęsi białoczelnej i zbożowej. W pracy wzięto pod uwagę terminy przylotu ptaków w skali regionalnej (Nizina Północnopodlaska) oraz średnie temperatury powietrza i szacowane średnie złodzenia. Jest to ciekawy temat w strefie ważnych i modnych obecnie rozważań nad wpływem klimatu na fenologię migracji zwierząt. Autorzy nie stwierdzili istotnego przyspieszenia przylotu gęsi, prawdopodobnie z uwagi na niski wzrost średnich temperatur na badany obszarze na przestrzeni 20 lat. W interpretacji wyników znów trochę przeszkadza powiązanie (przypuszczalna inter-korelacja, *vide* Fig. 2) zmiennych, czyli temperatury powietrza i złodzenia. Przypuszczalnie obie zmienne są ważne, ale dyskutując np. rolę złodzenia nie wiemy czy w danej kwestii ważniejsza nie była jednak temperatura powietrza. Z drugiej strony taki wybór Autorów jest zrozumiały, w ostatnim akapicie Wstępu wyjaśniają oni funkcjonalną rolę złodzenia (dostępu do wody), która jest w oczywisty sposób *funkcjonalnie* niezależna od panujących na bieżąco temperatur. Sama Fig. 2 budzi pewne wątpliwości, bo złodzenie oceniane przez obserwatorów w terenie w skali rangowej (trzech przedziałów) jest tutaj zamieniane na średnie w procentach, ale zdajemy sobie sprawę, że trudno inaczej potraktować taki typ danych, chociaż zamiast złodzenia należałoby raczej użyć temperatur, które mogły być dokładniej mierzone. Daty pierwszych obserwacji gęsi białoczelnej i zbożowej są bardzo ciekawe z racji tego, że zostały zebrane w długim okresie czasowym (1996-2015). Podobnie, niezależnie od zastosowanych z konieczności bardzo prostych analiz statystycznych, dynamika wędrówki gęsi białoczelnej i zbożowej w Kotlinie Biebrzańskiej z lat 2008-2014 przedstawiona w postaci proporcji ptaków w kolejnych dekadach (od lutego do maja) stanowi ważny wkład w wiedzę o migracji gęsi w Europie środkowej i wschodniej. Wątpliwości budzą natomiast próby oceny długości pobytu gęsi w Kotlinie Biebrzańskiej, którą to długość pobytu można moim zdaniem mierzyć jedynie na podstawie obserwacji znakowanych osobników. Te wątpliwości

przenoszą się na tytuł artykułu, w którym jest mowa o „duration of migration”, czyli trwaniu migracji, tymczasem należałoby chyba mówić o czasie pobytu na obszarze stop-over, ponieważ czas pobytu na jednym miejscu przestankowym nie musi być skorelowany z trwaniem migracji, a przynajmniej Autorzy nie przedstawili na to żadnych przesłanek z literatury. Za słabo uzasadnione uważam ocenę za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA jaki jest wpływ złodzenia na liczebność gęsi (Fig. 7) ponieważ analiza oparta na powtarzanych danych z tych samych miejsc z kolejnych lat, bez wprowadzenia przynajmniej czynników losowych jest obciążona dużym ładunkiem pseudoreplikacji. Dyskusja wyników jest logiczna i uporządkowana, pokazuje dużą erudycję Autorów i dogłębną znajomość ekologii badanych gatunków i szerokiego spektrum literatury. Trochę nie przekonuje mnie łączenie efektu złodzenia z większą presją drapieżników-ssaków, skoro gęsi żerują na obszarach otwartych i w stadach. Niemniej, większość interpretacji wyników jest realistyczna i dobrze uzasadniona.

Artykuł 3. **Polakowski M.**, Jankowiak Ł., Stępniewski K., Stępniewska K., Kruckenberg H., Ebbinge B.S., Broniszewska M., Cichocka A. 2019. Timing and duration of spring staging of the Eurasian Greater White-fronted Goose (*Anser albifrons albifrons*) in relation to sex, age and progress of migration season. *Ornis Fennica* 96: 24-32.

Artykuł 3, w którym analizowano wpływ zaawansowania sezonu wędrowskiego, wieku i płci gęsi białoczelnych na czas postoju migracyjnego w Kotlinie Biebrzańskiej, jest mocną stroną rozprawy. Zgromadzono imponujący zestaw obserwacji terenowych (1115 gęsi oznakowanych za pomocą alfanumerycznych obroży) wykorzystując liczną obecność osobników znakowanych w badanej populacji. Autorzy przewidywali, że na długość postoju na obszarze *stop-over* decydujący wpływ będzie mieć presja nadchodzącego sezonu lęgowego oraz wiek (*de facto* dojrzałość płciowa) i płeć osobników. Te hipotezy się sprawdziły z wyjątkiem efektu płci, co racjonalnie jest tłumaczone faktem, że gęsi białoczelne często wędrują w parach. Metody obserwacji użyte w terenie nie budzą zastrzeżeń. Dane są poprawnie opracowane statystycznie (znów pojawiają się drobne niejasności z użyciem modeli GLM vs GLMM), Autorzy uwzględnili potencjalnie sensowne biologiczne interakcje. Pewne wątpliwości budzi kwalifikowanie ptaków widzianych jednokrotnie jako odbywających postój jednodniowy, ale jest to podejście konserwatywne i trudno pokusić się o lepsze rozwiązanie w sytuacji kiedy wizyty w terenie następowały w krótkich odstępach czasu (mediana 17.5 kontroli terenowych na sezon – częstość kolejnych rund obserwacji jest niezaprzeczalną zaletą pracy). Stwierdzono stosunkowo niewielki udział osobników młodocianych (obserwowanych jako drugoroczne) w populacji, co trochę zaburza równowagę danych, ale takie są realia obserwacji

terenowych i trudno mieć pretensję do Autorów przy zebranych bogatym materiale obserwacyjnym.

Reasumując, niewielkie niedociągnięcia w opisie zastosowanych metod nie wpływają na ogólnie wysoką wartość rozprawy. Doktorant wykazał znaczącą samodzielność naukową, zebrał wyniki dużym nakładem czasu i sił, zastosował właściwe terenowe techniki badawcze oraz metody statystycznej analizy danych. Rozprawa jest źródłem nowej wiedzy o ekologii gęsi w okresie wędrówek oraz walorach Kotliny Biebrzańskiej dla migrujących ptaków wodno-błotnych.

Mając na uwadze powyższe stwierdzam, że przedstawiona do oceny dysertacja doktorska Pana Michała Polakowskiego spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązujące prawo, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (z późniejszymi zmianami), tekst jednolity z 15.09.2017 (Dz. U. poz. 1789) i wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego

Janusz Kłosowski

