

dr hab. Ewa Węgrzyn, prof. UR
Zelwerowicza 4
35-601 Rzeszów

Rzeszów, 03.04.2024

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Anny Osieckiej pt.

„Vocal behaviour and information coding in a pelagic Arctic seabird, the little auk *Alle alle* (Zachowania wokalne i kodowanie informacji u pelagicznego ptaka arktycznego, alczyka *Alle alle*)”

W swojej rozprawie doktorskiej Pani mgr Anna Osiecka podjęła się zadania obejmującego analizę kilku różnych aspektów dotyczących wokalizacji alczyka *Alle alle*. Wyniki badań zostały przedstawione w postaci rozprawy doktorskiej liczącej 206 stron, napisanej w języku angielskim. Rozprawa składa się z pięciu rozdziałów, z których pierwszy i trzeci zostały opublikowane jako artykuły w czasopismach indeksowanych w JCR, rozdziały drugi i czwarty zostały przyjęte do druku, również w czasopismach indeksowanych w JCR, natomiast rozdział piąty został przedstawiony w formie manuskryptu artykułu przygotowanego do wysłania do redakcji. We wszystkich artykułach Doktorantka jest pierwszym i korespondencyjnym autorem, co należy uznać za wiodący wkład w ich powstanie.

Uwagi ogólne

Wspomniane rozdziały poprzedzone są streszczeniem w języku polskim i angielskim oraz ogólnym wprowadzeniem w tematykę badań, które przedstawia zagadnienia związane z komunikacją wokalną. W streszczeniu polskim zauważalne są liczne błędy językowe, np. „uzyskać dobry ogląd na typy wokalizacji”, „konteksty produkcji wokalizacji”, „informacje niosą się w ich środowisku”, „niższa nośność informacji” czy „wokalizacje produkowane wewnątrz gniazda”. Inne niezrozumiałe wyrażenia w streszczeniu w języku polskim to „spektralny środek ciężkości” lub stwierdzenie, że „wokalizacje produkowane w czasie procedur ornitologicznych miały wyższą średnią entropię”. Entropia to termodynamiczna funkcja stanu, określająca kierunek przebiegu procesów spontanicznych w odosobnionym układzie termodynamicznym, zatem entropia jest miarą stopnia nieuporządkowania układu i rozproszenia energii. Pomimo tego, że prowadząc własne badania z obszaru bioakustyki przeczytałam wiele publikacji w tym zakresie, nie potrafię zrozumieć, ani nawet domyślić się, co oznacza że wokalizacje miały wyższą średnią entropię. Doktorantka pisze również, że „indywidualizowane cechy wokalne osobników opierały się głównie na najwyższej częstotliwości podstawowej”, co jest błędem rzeczowym, gdyż częstotliwość podstawowa dla danego dźwięku jest jedna, nie można zatem mówić o najwyższej częstotliwości podstawowej. Ponadto, częstotliwość podstawowa to najniższa częstotliwość fali okresowej multiplikowana przez harmoniczne na wyższych częstotliwościach. Rozumiem, że język polski może nastęrczać pewnych trudności, jednak streszczenie

nie jest długie – obejmuje zaledwie 3,5 strony maszynopisu – zatem jego dopracowanie od strony językowej nie wymagałoby dużych nakładów, a rozprawa zyskałaby na jakości. W streszczeniu w języku polskim pojawiają się też pewne sformułowania, które są dość dyskusyjne lub wręcz niepoprawne. Np. Doktorantka pisze o kontekstach behawioralnych, które utożsamia z „afektywnymi”. Zgodnie z definicją Wielkiego Słownika Języka Polskiego afektywny to taki, w którym uzewnętrzniają się silne emocje. Zastosowane tego typu terminologii (zarówno w polsko- jak też anglojęzycznej części rozprawy doktorskiej) jest na wyrost, ponieważ Autorka nie badała stanów emocjonalnych alcyków, natomiast przypisanie ich poszczególnym osobnikom w sposób domyślny uważam za podejście wadliwe metodologicznie, do czego odniosę się bardziej szczegółowo omawiając kolejne rozdziały pracy. W dalszych częściach streszczenia Doktorantka pisze też o „*domniemanej walencji kontekstualnej*”, co jest jednocześnie niepoprawne naukowo, jak też mało zrozumiałe językowo. Powyższe sformułowanie nie istnieje w języku polskim, podobnie jak jego anglojęzyczna wersja nie istnieje w języku angielskim. Autor pracy ma prawo wprowadzić do niej różnorakie sformułowania, jednak jeśli nie istnieją one dotychczas w danym języku, należy je dokładnie objaśnić, umożliwiając czytelnikowi tym samym właściwe zrozumienie tekstu. W przeciwnym razie wywód naukowy staje się niejasny. Pomimo dość dobrej znajomości języka polskiego nie jestem w stanie stwierdzić, co Autorka ma na myśli używając sformułowań „*domniemana walencja kontekstualna*” czy zamiennie „*domniemana walencja afektywna*”. Sformułowania takie nie istnieją w dostępnych mi słownikach. Przeszukanie bazy Google również nie dostarczyło żadnych wyników. Samo słowo walencja w psychologii oznacza subiektywne odczucie powiązane z doświadczanym stanem emocjonalnym. Sformułowanie to jest użyte moim zdaniem niepoprawnie (zarówno w języku polskim i angielskim), gdyż domniemanie subiektywnych odczuć emocjonalnych ptaków w reakcji na dany bodziec nie jest podejściem naukowym, zatem „*domniemana walencja kontekstualna*” czy też „*afektywna*” nie powinna stanowić w badaniach czynnika wpływającego na strukturę wokalizacji z racji tego, że nie można zweryfikować czy owa „*walencja afektywna*” w ogóle miała miejsce. Autorka pisze również o wokalne „*ekspresji emocji u młodych piskląt*”, podczas gdy lektura dalszych części rozprawy doktorskiej wskazuje, że emocje piskląt nie były przedmiotem badań Doktorantki, a ich istnienie zostało jedynie domniemane. Byłabym ostrożna w przypisywaniu domniemanych stanów emocjonalnych kilkudniowym pisklątom, gdyż nie znalazłam żadnej literatury tematu, która choćby sugerowała ich istnienie u piskląt. Badania przeprowadzone na ludzkich noworodkach wskazują, że zaczynają one odczuwać podstawowe emocje, takie jak strach czy złość, w okolicy 7 miesiąca życia. Zatem subiektywne przypisywanie stanów emocjonalnych kilkudniowym pisklątom nie wydaje mi się podejściem naukowym. Powyższe uwagi odnoszą się też w dużej części do streszczenia w języku angielskim oraz treści rozdziałów I i II.

Ogólny wstęp poprzedzający 5 rozdziałów dysertacji stanowi zarys obecnej wiedzy na temat komunikacji wokalne. Ponieważ rozprawa doktorska dotyczy komunikacji alczyka, we wstępie lepiej byłoby podać różnorakie aspekty komunikacji u ptaków, zamiast np. opisu komunikacji wokalne dużych ssaków morskich, która niekoniecznie jest analogiczna. Wbrew temu, co pisze Autorka, literatura naukowa dotycząca wokalizacji morskich ptaków gniazdujących w koloniach nie jest znikoma i obejmuje m.in. prace o komunikacji wokalne rybitw, mew, petreli, głuptaków oraz innych gatunków. Przedstawienie wyników tych badań we wstępie byłoby cenne, gdyż dawałoby odniesienie do wyników uzyskanych przez Doktorantkę. Tej części wstępu zdecydowanie zabrakło mi podczas lektury niniejszej rozprawy. Rozumiem, że niektóre z tych informacji zostały zawarte we wstępach do poszczególnych artykułów składających się na dysertację, jednak skoro Autorka zdecydowała się zamieścić ogólny wstęp (*General introduction*), to powinien on moim zdaniem przedstawiać to, co już wiadomo o komunikacji wokalne ptaków morskich. Wstęp nie zawiera też informacji, dlaczego alczyki są bardziej modelowe do badań wokalizacji niż inne ptaki morskie gniazdujące w koloniach. Proszę Autorkę o uzasadnienie tego stwierdzenia. Ogólny wstęp kończy lista celów badań, która obejmuje m.in.: opis repertuaru zachowań wokalnych alczyków oraz kontekstów wokalizacji, kodowanie informacji takich jak rozmiar ciała, płeć i identyfikacja osobnicza w różnych głosach alczyków, analiza podobieństwa głosów pomiędzy członkami pary, modelowanie zmian struktury głosów podczas ich propagacji oraz kodowanie emocjonalnych kontekstów w sygnałach wokalnych. Należy zaznaczyć, że ostatni w przytoczonych celów nie został osiągnięty, gdyż Doktorantka nie badała stanu emocjonalnego u wokalizujących alczyków, a jedynie założyła, że konkretne sytuacje wywołują u nich konkretne pozytywne i negatywne emocje. Pozostałe cele badań zostały osiągnięte.

Spis literatury i cytowania pozycji literaturowych w tekście zawierają liczne błędy. Ta część rozprawy została przygotowana niezbyt starannie, pomimo, że są to artykuły gotowe do druku (nie sprawdzałam poprawności cytowań w rozdziałach I i III, które już zostały opublikowane). W przypadku niektórych cytacji popełniono błędy w pisowni nazwisk lub dacie opublikowania artykułu. Nie wszystkie pozycje wymienione w spisie literatury są zacytowane w tekście, inne z kolei są cytowane w tekście ale brak ich w spisie literatury (szczególnie dużo tego typu błędów jest w rozdziale V). Łącznie znalazłam 34 błędy tego typu, co uważam za dość dużą liczbę.

Główną część rozprawy stanowią wyniki przeprowadzonych badań opracowane w postaci manuskryptów artykułów (opublikowanych, przyjętych do druku bądź przygotowanych do wysłania do redakcji). W tym miejscu należy stwierdzić, że Doktorantka bardzo ambitnie podeszła do swojego projektu, zważywszy, że alczyki nie są łatwym obiektem badań, a prowadzenie długotrwałych obserwacji w warunkach arktycznych jest wymagające zarówno w obszarze fizycznym, jak i finansowym. Podczas realizacji projektu Doktorantka zgromadziła wiele cennych danych, których

analiza dostarczyła ciekawych wyników. Moje komentarze do wyników badań oraz pytania, które nasunęły mi się w trakcie czytania rozprawy przedstawię w odniesieniu do kolejnych rozdziałów.

Uwagi szczegółowe

W **Rozdziale I** („*Vocal repertoire and expression of emotions in the little auk*”/”*Repertuar wokalny i ekspresja emocji u alczyków*”) Doktorantka przeanalizowała repertuar zachowań wokalnych alczyka podczas godów i inkubacji jaj, i wyróżniła osiem różnych typów wokalizacji wydawanych przez alczyki w różnych kontekstach. Tą część badań uważam za cenną, ponieważ jest to pierwszy opis wokalizacji i jej funkcji u badanego gatunku, zatem wnosi nowy wkład do badań z obszaru komunikacji wokalne ptaków. Natomiast nie zgadzam się z twierdzeniem doktorantki, że opisane przez nią typy wokalizacji wyrażają pozytywne i negatywne emocje u alczyków, gdyż emocje rzekomo towarzyszące alczykom podczas różnych wokalizacji zostały przez Doktorantkę domniemane, co Doktorantka sama stwierdza w opisie metod badawczych tej części pracy (słowo „*putative*” użyte w manuskrypcie artykułu oznacza „domniemany, przypuszczalny”). Uważam, że przypisanie typów wokalizacji do kontekstów sytuacyjnych jest wystarczające do wykazania funkcji różnych typów głosów u alczyków, natomiast próba powiązania rzekomych emocji ze strukturą wokalizacji była niepotrzebna, gdyż wyniki prac naukowych powinny opierać się na faktach, a nie na domniemaniach. Dotychczasowe badania na temat emocji u ptaków są nieliczne i nie wiemy, czy określone sytuacje wywołują u ptaków emocje oraz jakiego rodzaju. Bez wątplenia spotkanie z drapieżnikiem nie oznacza dla ptaka nic dobrego. Reakcją obronną jest ucieczka. Ale z naukowego punktu widzenia, dopóki nie wykażemy (co jest ekstremalnie trudne), że zdarzeniu temu towarzyszą negatywne emocje, nie możemy po prostu zakładać, że tak jest. Tego typu antropomorfizacja nie jest uzasadniona. Zwierzęta znacznie niższe w szeregu ewolucyjnym (np. owady) wykazują się sprawną ucieczką przy spotkaniu z drapieżnikiem. Czy na tej podstawie możemy wywnioskować, że odczuwają negatywne emocje? Musielibyśmy uznać, że np. ćma podejmując ucieczkę po wykryciu sygnału ultradźwiękowego wysyłanego przez polującego nietoperza odczuwa strach. Być może tak jest, a być może poziom organizacji układu nerwowego ćmy nie umożliwia jej odczuwania strachu. Wszelkie założenia w tej mierze są bezpodstawne, dopóki nie posiadamy dowodów na dany stan rzeczy. Tak samo jest w przypadku alczyków. Spotkanie partnera jest dla nich korzystne, a spotkanie drapieżnika nie, jednak brak jakichkolwiek dowodów aby zakładać, że pozytywne zdarzenia wywołują u alczyków pozytywne emocje, a negatywne zdarzenia są źródłem negatywnych emocji. Unikanie niekorzystnych okoliczności i dążenie do korzystnych może, ale nie musi, wiązać się z emocjami. Założenie, że w konkretnych przypadkach alczyki doświadczają pozytywnych i negatywnych emocji uważam za wadliwe, pomimo, że artykuł ukazał się w recenzowanym czasopiśmie. Czy doktorantka byłaby skłonna subiektywnie przypisać konkretne emocje np. żabom? Albo rybom? A ślimakom? Emocje to bardzo złożone i subtelne procesy, trudne w badaniu. Przypisywanie ich jakimkolwiek formom życia bez naukowych podstaw jest nieuzasadnione.

Skoro nie wiemy, czy i jakie emocje odczuwają alczyki, to nie możemy badać ich wpływu na częstotliwość i czas trwania poszczególnych elementów wokalizacji. Zamiast pisać o wpływie emocji na charakterystyki poszczególnych wokalizacji poprawnie byłoby badać wpływ kontekstu sytuacyjnego (pozytywnego lub negatywnego) na emitowane przez ptaki dźwięki. Zasadniczo u wszystkich przebadanych w tym zakresie gatunków ptaków głosy alarmowe i ostrzegawcze różnią się od głosów kontaktowych i żebrzących, co wynika moim zdaniem nie tyle z pozytywnych lub negatywnych emocji doświadczanych przez ptaki w powyższych sytuacjach, ale po prostu z faktu, że struktura głosu ewolucyjnie jest dopasowana do jego funkcji - np. głosy kontaktowe i żebrzące są ciche, ponieważ odbiorca znajduje się blisko, mają też ogólnie wyższą częstotliwość, co utrudnia lokalizację potencjalnemu drapieżnikowi. Natomiast głosy alarmowe są głośnie i dłuższe, aby skutecznie przetransmitować informacje o zagrożeniu do innych osobników na większe odległości. Powyższego zróżnicowania nie upatrywałabym w ptasich emocjach (pozytywnych czy negatywnych), ale w tym, że struktura głosu jest ewolucyjnie dopasowana do jego funkcji. Myślę, że szukanie powiązań pomiędzy strukturą poszczególnych typów wokalizacji a domniemanymi stanami emocjonalnymi ptaków jest na wyrost. Moje doświadczenia z dziko żyjącymi ptakami jasno wskazują, że niektóre zachowania ptaków są odruchowe i nie obejmują głębszej refleksji nad otaczającą rzeczywistością. Nie chcę przez to powiedzieć, że wszystkie zachowania u wszystkich gatunków są automatyczne, a ptaki są pozbawione emocji. Chcę powiedzieć, że dopóki nie jesteśmy w stanie obiektywnie wykazać, że dana sytuacja wywołuje u badanego gatunku pozytywne lub negatywne emocje, powinniśmy się powstrzymać od tego typu subiektywnych założeń. W niniejszych badaniach wystarczyłoby napisać, że wykazano strukturalne różnice pomiędzy głosami emitowanymi w sytuacjach zagrożenia, podczas interakcji z partnerem oraz podczas antagonistycznych interakcji z obcym osobnikiem własnego gatunku. Ponieważ od początku Autorka nie planowała badać emocji u alczyków, a jedynie arbitralnie przypisać je do kontekstów sytuacyjnych, takich jak kontakt z partnerem, drapieżnikiem lub obcym osobnikiem w kolonii, nie mogę zgodzić się ze stwierdzeniem Autorki, że w swoich badaniach wykazała, że alczyki za pomocą struktury poszczególnych głosów wyrażają swoje pozytywne i negatywne emocje. Potwierdzeniem moich wątpliwości jest Rysunek 1 i 2 zamieszczony w Suplemencie rozdziału I. Wynika z niego, że głosy alczyków wydawane w negatywnym kontekście (dotyk przez człowieka) mają niższą częstotliwość podstawową niż głosy wydawane w pozytywnym kontekście (kontakt z partnerem), ale już głosy wydawane w „prawdopodobnie negatywnym kontekście” (antagonistyczna interakcja z obcym osobnikiem) mają wyższą częstotliwość podstawową niż głosy wydawane w pozytywnym kontekście. Osobiście uważam, że antagonistyczna interakcja z obcym osobnikiem stanowi negatywny a nie „prawdopodobnie negatywny” kontekst. Zatem, jeśli negatywnym kontekstem przypiszemy negatywne emocje, zgodnie z metodyką przyjętą przez Doktorantkę, to negatywne emocje są wyrażane zarówno za pomocą niższych, jak też wyższych częstotliwości podstawowych niż

pozytywne emocje. Ten brak konsekwentnej logiki wskazuje, że wbrew twierdzeniom Autorki badań, alczyki nie wyrażają swoich pozytywnych i negatywnych emocji za pomocą częstotliwości podstawowej ich wokalizacji. Częstotliwość ta jest właściwa różnym kontekstom sytuacyjnym, a nie pozytywnym i negatywnym emocjom.

Chciałabym też zapytać Doktorantkę, w jaki sposób przypisała różne typy wokalizacji do kontekstów sytuacyjnych posługując się nagraniami pasywnymi. Z opisu metodyki wynika, że były to pasywne nagrania dźwiękowe, którym nie towarzyszyły nagrania wideo. Skąd zatem wiadomo, w jakich sytuacjach były emitowane zarejestrowane dźwięki? Skąd wiadomo, czy wyciągając dany typ głosu siedzący na gnieździe alczyk zauważył zbliżającego się partnera, obcego osobnika z kolonii, a może drapieżnika?

Wyniki badań przeprowadzonych w tej części doktoratu badań uważam za interesujące i poszerzające naszą wiedzę o wokalizacji alczyków, natomiast interpretacja tych wyników wg mnie jest wadliwa, a subiektywne przypisywanie stanów emocjonalnych badanym ptakom nie jest uzasadnione. Rozumiem, że doktorantka jest młodym adeptem nauki i tego typu brak dojrzałości w interpretacji jej badań jest zrozumiały, i na tym etapie rozwoju naukowego akceptowalny. Moje uwagi mają na celu nakłonienie Doktorantki do większego obiektywizmu w jej przyszłych pracach naukowych.

W Rozdziale II (*Vocal expression of affect in little auk chicks/ Wokalne wyrażanie emocji u piskląt alczyków*) Doktorantka analizowała strukturę głosów wydawanych przez pisklęta alczyka podczas wizyt rodziców z pokarmem oraz podczas dotykania ich przez człowieka (przy wykonywaniu pomiarów).

Ciekawym wynikiem tej części badań jest wykazanie, że pomimo ogólnego podobieństwa, głosy żebrzące i te wydawane podczas dotykania młodych alczyków przez ludzi różnią się i mogą być w zdecydowanej większości poprawnie przypisane do właściwego kontekstu sytuacyjnego. Zwykle różnica w strukturze głosów żebrzących i głosów wydawanych przez pisklęta w sytuacji zagrożenia (tzw. *distress calls*) jest wyraźnie różna i głosy te są możliwe do odróżnienia nie tylko podczas analiz bioakustycznych ale też po prostu z odsłuchu. To dość wyjątkowe, że u piskląt alczyka głosy te mają bardzo zbliżoną strukturę i brzmienie dla ludzkiego ucha, natomiast przy użyciu analiz bioakustycznych można je skutecznie zróżnicować.

Niestety, podobnie jak w Rozdziale I niniejszej pracy Doktorantka przypisała dwóm badanym typom głosów emocje, jakie rzekomo odczuwały pisklęta. Używam słowa rzekomo, ponieważ emocje te zostały przypisane przez Autorkę badań na zasadzie domniemania, co jest wyraźnie napisane w metodach. Uważam za właściwe przypisanie głosów piskląt do kontekstów sytuacyjnych, bez wnikanania w ich domyślne stany emocjonalne. Rozumiem, że autorka założyła, że pisklęta doświadczają pozytywnych emocji, kiedy wydają głosy żebrzące widząc rodzica z pokarmem. Ale założenie to nie ma żadnego poparcia. U bardzo wielu gatunków ptaków pisklęta wydają głosy żebrzące od pierwszych

godzin po wykluciu, kiedy są jeszcze ślepe i ogólnie bardzo słabo rozwinięte. Bodźcem do wokalizacji jest zazwyczaj delikatne stuknięcie w gniazdo. Pisklę reaguje wokalizacją na to stuknięcie za każdym razem, nawet jeśli nie jest w tym czasie karmione, z czego można wnioskować, że zachowanie to jest wrodzone i nie są do tego potrzebne żadne stany emocjonalne, które zresztą u ledwo wyklutych piskląt są mało prawdopodobne. Zatem, nie ma podstaw, aby żebrzącym o pokarm alczykom przypisywać jakiegokolwiek pozytywne emocje. Nie twierdzę przy tym, że alczyki tych emocji nie posiadają – twierdzę, że na chwilę obecną żadne badania, włączając w to badania Doktorantki, nie wykazały reakcji emocjonalnej u piskląt alczyków na widok rodzica z pokarmem. Z dotychczasowych badań licznych autorów wiemy, że głosy żebrzące kodują informacje o stanie głodu i/lub kondycji bądź wieku piskląt. Wiemy także, że rodzice wielu gatunków ptaków odbierają tę informację i w oparciu o nią podejmują decyzje odnośnie różnych aspektów karmienia piskląt (jak często karmić, jak dużą zdobycz przynieść, które pisklę nakarmić jako pierwsze itp.). Nie znam natomiast żadnej pracy, która wykazałaby istnienie emocji u piskląt jakiegokolwiek gatunku. Jeśli nie wiemy, czy pisklęta alczyka posiadają emocje, to stawianie hipotezy, że sygnały wokalne odzwierciedlają kontekst emocjonalny jest nieracjonalne. Taka hipoteza jest wadliwa sama w sobie, gdyż nie można badać czy sygnały wokalne odzwierciedlają coś, czego istnienia nie jesteśmy pewni.

Ponadto, dlaczego głosy żebrzące miałyby sygnalizować pozytywne, a nie negatywne emocje? Możemy wyobrazić sobie, że pisklę cieszy się na widok rodzica z pokarmem, ale równie dobrze możemy wyobrazić sobie, że pisklę, które długo nie było karmione (co akurat u alczyków zdarza się często) jest bardzo głodne i sfrustrowane, i właśnie te emocje wyraża w swojej wokalizacji na widok rodzica z pokarmem. To samo dotyczy domniemanych negatywnych emocji podczas dotykania piskląt. Możemy wyobrazić sobie, że wokalizują ze strachu, ale to nadal tylko nasze domysły. Równie dobrze wokalizacji tej mogą nie towarzyszyć żadne emocje. Może być ona ewolucyjną strategią wezwania na pomoc rodzica. Czy towarzyszą temu jakiegokolwiek emocje należałoby dopiero zbadać. Dopóki opieramy się na domniemanych emocjach/stanach afektywnych, możemy tworzyć dowolne przeciwstawne scenariusze, gdyż są to tylko nasze domniemania i tylko od nas samych zależy, co w danej sytuacji domniemy.

Uważam za słuszne badanie i opis struktury różnych form wokalizacji piskląt, jak również realnego kontekstu tej wokalizacji, i w tym zakresie badania zrealizowane przez doktorantkę są cenne. Pomysł, aby powiązać typy wokalizacji z domniemanymi stanami afektywnymi piskląt uważam za chybiony i naukowo niedojrzały. Ogólnie badanie emocji u zwierząt to metodycznie trudne zadanie, i bardzo niewiele wiemy o tym, jakie emocje występują u zwierząt, i u których gatunków. Jestem przekonana, że analiza domyślnych stanów emocjonalnych zwierząt nie są dobrą naukową praktyką, i w żadnym stopniu nie poszerza naszej wiedzy o emocjach zwierząt. Nie zgadzam się zatem z wnioskiem Doktorantki zawartym w Dyskusji, że wyniki jej badań poszerzyły naszą wiedzę o emocjach i ich

ekspresji u dzikich zwierząt. Przeprowadzone badania nie dostarczyły żadnych dowodów, że wokalizujące w ten czy inny sposób pisklęta alczyków rzeczywiście doświadczały jakichkolwiek emocji i komunikowały je innym osobnikom.

Mimo to, praca wnosi nową wiedzę w obszarze bioakustyki w zakresie opisu struktury i funkcji różnych typów wokalizacji piskląt alczyka, po prostu niepotrzebnie została poszerzona o zagadnienia stanów afektywnych piskląt, które nie były przedmiotem powyższych badań.

Mam też do Doktorantki pytania dotyczące metodologii przeprowadzonych w tej części badań:

- 1) Na jakiej podstawie Doktorantka określała "wewnętrzną motywację (*internal motivation*)" piskląt, w oparciu o którą domniemywała pozytywne i negatywne emocje podczas wokalizacji, skoro sama zaznacza, że ta „wewnętrzna motywacja” nie koniecznie przekłada się na fizyczne działanie piskląt, tj. unikanie lub zbliżanie się do bodźca. Skąd Doktorantka brała wgląd w to, co dzieje się w głowach piskląt alczyków (str. 59, ostatnie 3 linijki)? Takie podejście uważam za wadliwe metodycznie.
- 2) W tabeli 1 wyszczególniono, że głosy żebrzące (podczas karmienia) zarejestrowano od 9 piskląt, podczas gdy w opisie metod wskazano, że mikrofony umieszczono w 16 gniazdach. Dlaczego nie analizowano głosów pochodzących od 16 piskląt?

Rozdział III rozprawy (*Coding information on sex, size, and partnership / Kodowanie informacji o płci, rozmiarze i posiadaniu partnera*) został poświęcony weryfikacji hipotezy, że wokalizacja dorosłych alczyków zawiera informacje na temat rozmiaru ciała wokalizującego osobnika i jego płci. Ponieważ u alczyków obserwuje się kojarzenie wybiórcze (asortatywne), tj. członkowie pary są do siebie podobni pod kątem pewnych cech fenotypowych, Doktorantka badała czy wokalizacja członków pary również wykazuje podobieństwo. Wyniki analiz wykazały, że charakterystyka spektralna jednego z dwóch analizowanych typów wokalizacji rzeczywiście jest powiązana z rozmiarem ciała alczyków, mianowicie częstotliwość podstawowa krótkiego głosu (*short call*) była niższa u większych osobników. Zależności takiej nie stwierdzono dla drugiego typu analizowanej wokalizacji czyli klasycznego głosu (*classic call*). Płeć alczyków nie miała wpływu na charakterystykę wydawanych przez nie głosów, Doktorantka nie znalazła też podobieństw w charakterystyce spektralnej i długości trwania analizowanych wokalizacji pomiędzy członkami pary. Wyniki wskazywały na pewną tendencję w podobieństwie głosów pomiędzy partnerami, jednak nie było to istotne statystycznie. Należy zauważyć, że próba badawcza tych analiz była bardzo mała, odpowiednio 8 par dla analiz klasycznego głosu (*classic call*) i 9 par dla analiz krótkiego głosu (*short call*). Trudno rozstrzygnąć czy brak istotności statystycznej wynikał z braku podobieństwa charakterystyk głosów partnerów, czy też ze zbyt małej próby badawczej, która cechowała się zbyt dużą zmiennością. Nawet jeśli alczyki dobierają się w pary na zasadzie podobieństw obejmujących także wokalizację, nie oznacza to, że w każdej parze podobieństwo to będzie najwyższe z możliwych. Innymi słowy, w jednych parach partnerzy mogą być

bardziej do siebie podobni niż w innych, w których nie udało się znaleźć bardzo podobnego partnera pomimo poszukiwań. Np. stosunkowo duży samiec mógł stracić swoją równie dużą partnerkę, a spośród niesparowanych samic dostępne były tylko małe. W naturze częściej obserwujemy trendy niż 100 procentowe zasady. Zatem osiem czy dziewięć par może nie być wystarczające, aby wykazać tak subtelny mechanizm jak dobór mutualny. Przy tak małej liczebności próby wystarczy jedna czy dwie niezbyt dobrze dobrane pary, aby analizy statystyczne wykazały brak istotności w podobieństwie partnerów.

Nasuwa mi się też pytanie, czy analizowane pary były podobne np. w zakresie długości głowy z dziobem albo innej miary wielkości ciała? Autorka nie podaje tego w wynikach, a szkoda. Gdyby partnerzy byli podobni morfologicznie a wokalnie nie, możliwa byłaby interpretacja (mimo małej próby), że parametry głosowe nie stanowią cechy podlegającej preferencji podczas zawiązywania par. Natomiast jeśli parametry morfologiczne partnerów w badanej próbie nie są podobne, a wiemy, że gatunek praktykuje dobór mutualny, to oznacza, że próba jest za mała i najprawdopodobniej zawiera pary, w których nie udało się znaleźć podobnego sobie partnera, co z pewnością w naturze regularnie się zdarza. Jeśli Autorka posiada pomiary członków analizowanych par, chętnie dowiem się czy morfologicznie partnerzy byli podobni czy też nie. Chciałabym też zapytać, dlaczego analizom pod kątem kodowania informacji o płci osobnika poddano tylko dwa z ośmiu opisanych w niniejszej rozprawie wokalizacji alczyka.

W **Rozdziale IV** (*Individual distinctiveness across the vocal repertoire / Indywidualne różnicowanie repertuaru wokalnego*) Doktorantka wykazała, że różne typy głosów można przypisać do emitującego je osobnika z prawdopodobieństwem wyższym niż wynikające z przypadku. Doktorantka wskazała też, które parametry głosów odgrywały największą rolę w kodowaniu indywidualnych cech wokalizacji. Czy zatem głosy alczyków istotnie zawierają informację o nadawcy sygnału? To zależy od interpretacji wyników. Z jednej strony poprawne klasyfikacje głosów do osobnika z prawdopodobieństwem wyższym niż wynikające z przypadku wskazuje na obecność w wokalizacji cech indywidualnych. Niemniej jednak, procent poprawnych klasyfikacji głosów do osobników nie był szczególnie wysoki i wynosił od 21 do 51% w zależności od typu głosu. Innymi słowy, np. w przypadku wokalizacji nazwanej *short trill* oraz *low trill* 80% zarejestrowanych głosów, czyli zdecydowana większość, nie zostało poprawnie przypisanych do osobników, od których pochodziły. W mojej ocenie te typy wokalizacji nie zawierają sygnatur głosowych. W przypadku pozostałych typów wokalizacji, gdzie około 40-50% głosów zostało przypisanych poprawnie do wokalizującego osobnika, indywidualne cechy głosowe są z pewnością zaznaczone mocniej, choć nadal połowa głosów tych cech najwyraźniej nie posiadała. W moim przekonaniu wokalizacja zawiera sygnaturę wokalną, jeśli większość głosów można poprawnie przypisać do osobnika, ale jak już napisałam wcześniej, to jest kwestia interpretacji i autorzy badań różnią się w tym względzie. Nie jest

mi znany żaden obiektywny i jednolity system pozwalający uznać, kiedy wokalizacja zawiera cechy indywidualne, a kiedy nie. Zatem mimo, że nie do końca zgadzam się z zawartym w Dyskusji stwierdzeniem Autorki, że „wszystkie typy głosów alczyka niosą informację o tożsamości ich nadawcy” (str.133), nie mogę też uznać tego wnioskowania za błędne. Po prostu różnimy się z Doktorantką w ocenie tego, kiedy dany głos jest sygnaturą wokalną. Poza tą uwagę, sądzę, że analiza zmienności indywidualnej wokalizacji alczyka wnosi nową wiedzę na temat behawioru wokalnego tego gatunku, a od strony metodycznej i statystycznej została przeprowadzona poprawnie.

W Rozdziale V (*Propagation of little auk social calls / Propagacja głosów alczyka*) Doktorantka modelowała zmiany w strukturze głosów alczyka związane z ich propagacją. Przeprowadzona symulacja propagacji wokalizacji alczyka wykazała, że struktura głosów nie ulega dużym zmianom i cechy indywidualne głosu nie ulegają zatarciu nawet przy dużych odległościach, takich jak 1 km. Pomysł na modelowanie propagacji głosów alczyka uważam za bardzo ciekawy, jednak nie jestem przekonana, czy wyniki dostarczone przez model odzwierciedlają rzeczywistość. Moje wątpliwości wydaje się potwierdzać Rys. 7. na stronie 166. Rysunek ten przedstawia przykładowe wyniki modelowania tłumienia głosu alczyka (*single call*) w postaci sonogramów. Zanik wyższych harmoniczných przy większych odległościach od źródła jest zgodny z oczekiwaniami podczas procesów tłumienia dźwięku. Natomiast to, co przewiduje model dla częstotliwości podstawowej jest dla mnie co najmniej dziwne. Na przedstawionych sonogramach natężenie dźwięku (jego głośność) jest odwzorowane kolorami. Kolor czerwony oznacza wyższe natężenie dźwięku niż kolor pomarańczowy, a ten z kolei niż kolor żółty. Otóż na sonogramie, który pokazuje głos alczyka w odległości 1 metra od źródła, natężenie dźwięku częstotliwości podstawowej (najniższej) jest znacznie mniejsze niż na sonogramie, który pokazuje ten sam głos 1000 metrów od źródła. Z zamieszczonych sonogramów nie jestem w stanie odczytać dokładnych wartości natężenia częstotliwości podstawowej, ale nie ma wątpliwości, że na pierwszym sonogramie (1 m od źródła dźwięku) jest ona w kolorze żółto-pomarańczowym, natomiast na ostatnim sonogramie (1 km od źródła dźwięku) ta sama częstotliwość jest intensywnie czerwona. Oznacza to, że dźwięk ten po przebyciu 1 kilometra stał się głośniejszy, co jest praktycznie niemożliwe. Tłumienie podczas propagacji prowadzi do obniżenia natężenia dźwięku. Jeśli model pokazuje wzrost natężenia, to podejrzewam, że jest on wadliwy. Nie znam takiego mechanizmu propagacji głosów ptaków, który sprawiałby, że natężenie którejkolwiek częstotliwości (a zwłaszcza częstotliwości podstawowej) zwiększa się wraz z odległością przebytą przez dźwięk. Proszę Doktorantkę o wyjaśnienie tego fenomenu w użytym przez nią modelu.

Ta część rozprawy jest problematyczna również w innych miejscach. Np. z tabeli 6 wynika, że % poprawnych klasyfikacji głosu do osobnika wręcz zwiększa się z przebyciem odległości, czyli głosy alczyka, które uległy tłumieniu i częściowej degradacji po przebyciu 1 km od źródła dźwięku mogą być przypisane do osobnika z 65% poprawnością, podczas gdy te same głosy niezniekształcone propagacją

(zaledwie 1 m od źródła) mogą być przypisane z 58% poprawnością. To nie wydaje się logiczne. Mam wątpliwości, na ile zastosowany model odwzorowuje tłumienie głosów alczyka. Proszę Doktorantkę o wyjaśnienie, jak to możliwe, że po przebyciu 1 km dany głos może być przyporządkowany do osobnika z większym prawdopodobieństwem niż wtedy, gdy nie jest on zniekształcony.

Kolejna rzecz, o wyjaśnienie której proszę Doktorantkę, to rozbieżność wyników analiz tego samego głosu, mianowicie *single call* w kontekście jego cech indywidualnych. W rozdziale IV, w tab. 8 Doktorantka podaje wartość poprawnych klasyfikacji głosu *single call* do osobnika, która wynosi 33%. W rozdziale V, w tab. 5. wartość poprawnych klasyfikacji tego samego głosu bez zniekształceń (1 m od źródła) wynosi 73%. W obu przypadkach opis metod badawczych wskazuje, że głos był nagrany w ten sam sposób, czyli za pomocą mikrofonu umieszczonego w gnieździe. Dlaczego zatem analiza DFA w rozdziale IV daje wynik 33% poprawnych klasyfikacji *single call* do osobnika, podczas gdy wyniki DFA w rozdziale V wskazują na 75% poprawnych klasyfikacji tego samego głosu do osobnika? Proszę o wyjaśnienie.

Mam też pytanie dlaczego modelując tłumienie głosów alczyka podczas ich propagacji pominięto czynnik wiatru. Spodziewam się, że w miejscach rozrodu alczyków wiatr występuje regularnie. Wiem też z własnych prac w terenie, że wiatr dramatycznie wpływa na tłumienie wokalizacji ptaków. O ile w bezwietrzny dzień śpiew trzciniaaka czy głos godowy bąka można usłyszeć z odległości 1 km, tak przy wietrze odległość ta wielokrotnie maleje. Jeśli w danym środowisku wiatr jest częsty, to pominięcie go w modelowaniu zjawisk akustycznych sprawia, że model staje się nieprzystający do rzeczywistości, a jego wyniki nie przekładają się na stan faktyczny. Doktorantka używała danych meteorologicznych do modelowania, sądzę jednak, że o ile temperatura i wilgotność mogą mieć pewien wpływ na tłumienie dźwięku, tak wiatr ma zasadniczy wpływ. Wiatr jednak nie był użyty w modelu. Dlaczego?

Finalnie, chciałabym zapytać, dlaczego Doktorantka nie przeprowadziła w warunkach rzeczywistych choćby małoskalowej walidacji wyników uzyskanych z modelowania. Wystarczyłoby przecież nagrany głos alczyka odtworzyć z głośnika z natężeniem odpowiadającym natężeniu naturalnej wokalizacji, i taki odtwarzany z głośnika dźwięk nagrać z różnych odległości – od 1 do 1000m. Próbę można by zrobić w warunkach bezwietrznych i z wiatrem. Następnie przeanalizować uzyskane nagrania. Takiej walidacji nie trzeba robić na dużej próbie, zatem nakłady pracy nie byłyby znaczące, natomiast przeprowadzone badania zdecydowanie zyskałyby na jakości, gdyż byłoby wiadomo, czy zastosowany model jest przystający do rzeczywistości. Na chwilę obecną mam co do tego wątpliwości i tą część badań uważam za najsłabszą. Ogólnie obserwuję obecnie w badaniach modę na modelowanie wszystkiego, natomiast rzadko badania takie obejmują rzetelną walidację modelu. Czytelnik zatem zostaje pozostawiony w wynikami modelu, które być może odzwierciedlają rzeczywistość, a być może

nie. Takie wyniki są niezbyt użyteczne. Uważam, że proces naukowy powinien prowadzić do rzetelnych wyników, i w mojej ocenie modele bez walidacji takich wyników nie generują.

Podsumowanie

Przedstawione w mojej recenzji uwagi należy traktować jako pytania skierowane do Doktorantki w celu podjęcia akademickiej dyskusji, która jest częścią obrony pracy doktorskiej.

Niezależnie od zawartych w recenzji komentarzy, również tych krytycznych, rozprawa doktorska autorstwa Pani Anny Osieckiej stanowi wartościowy wkład w dziedzinę ekologii behawioralnej oraz bioakustyki w szczególności. Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska jest bardzo obszerna, zatem nawet jeśli nie zgadzam się z jej niektórymi częściami, jak na przykład przypisywanie alczykom pozytywnych i negatywnych emocji, czy też brak walidacji modelu propagacji głosów, to pozostałe wyniki uważam za wystarczające do uzyskania stopnia doktora. Autorka rozprawy wykazała się szerokim i kompleksowym podejściem do analizy zachowań wokalnych alczyków. Zastosowała różnorodne metody badawcze i uzyskała ciekawe wyniki. Posiada również ogólną wiedzę na temat wielu aspektów biologii i ekologii badanego gatunku. Warto zauważyć, że prowadzenie badań w warunkach arktycznych nie jest łatwe i na pewno wymaga zarówno determinacji, jak i pasji. Naukowiec podejmujący takie badania musi odpowiednio zaplanować i zorganizować poszczególne zadania, zapoznać się ze wszystkimi niezbędnymi urządzeniami oraz rozwiązać rozliczne bieżące problemy podczas badań terenowych. Wszystkie te elementy zostały właściwie zaimplementowane w przedstawionej mi do oceny rozprawie doktorskiej.

Rozprawa doktorska, przygotowana przez mgr Annę Osiecką, dostarcza oryginalnego rozwiązania problemu naukowego i demonstruje ogólną wiedzę teoretyczną kandydatki w zakresie ekologii behawioralnej, a w szczególności komunikacji wokalne. Dowodzi także umiejętności prowadzenia badań naukowych, choć w obszarze stawiania hipotez oraz interpretacji wyników zauważalne są pewne braki. Jednak ze względu na etap rozwoju naukowego doktorantki jest to akceptowalne, a dalsza praca naukowa powinna udoskonalić również te obszary.

Uważam, że rozprawa doktorska Pani mgr Anny Osieckiej jest oryginalnym, rzetelnie wykonanym dziełem, spełniającym wymogi stawiane rozprawom doktorskim przez Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668) i wnoszę do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Gdańskiego o dopuszczenie Pani mgr Anny Osieckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego i nadanie stopnia doktora nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

dr hab. Ewa Węgrzyn, prof. UR

