



dr hab. Konrad Halupka
Wydział Nauk Biologicznych UWr
Zakład Ekologii Behawioralnej
ul. H. Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław

tel. +48 71 375 40 57

zeb@uwr.edu.pl
zeb.uni.wroc.pl

Wrocław, 8 listopada 2022

Recenzja rozprawy doktorskiej Katarzyny Kwiatkowskiej: *Rola akustycznych sieci komunikacyjnych w orientacji przestrzennej na przykładzie derkacza (Crex crex)*

Rozprawa doktorska Katarzyny Kwiatkowskiej jest złożona z trzech części, z których każda układem treści przypomina artykuł naukowy ze wstępem, opisem metod, wynikami i dyskusją. Poprzedza je obszerne wprowadzenie, w którym doktorantka opisała badany gatunek, ogólny cel projektu i naświetliła tło teoretyczne badań. Rozprawę kończy krótkie podsumowanie oraz bibliografia. Całość liczy 88 stron.

Doktorat jest efektem projektu naukowego, którego część terenowa była realizowana w latach 2016-19 na terenach podmokłych w Dolinie Nurca na Podlasiu. Celem badań, jak dowiadujemy się na stronie 18. rozprawy, była "ocena przydatności i zastosowania tzw. map akustycznych do orientacji przestrzennej w warunkach ograniczonej widoczności". Derkacz jest gatunkiem, w którym osobniki spędzają większość czasu na ziemi, w wysokiej roślinności zielnej, gdzie widoczność wokół przemieszczającego się ptaka sięga co najwyżej kilkudziesięciu centymetrów. W takich warunkach zmysł wzroku ma niewielką przydatność w orientacji przestrzennej. Autorka testowała hipotezę, że derkacze mogą posługiwać się mapami akustycznymi: podслушują komunikujących się ze sobą sąsiadów, a także same wchodzi z nimi w interakcje głosowe, i na tej podstawie tworzą mentalny model pozwalający im określić pozycję w przestrzeni, a także odnaleźć potencjalnych partnerów seksualnych lub, w wypadku samców, intruzów naruszających granice terytorium. W kolejnych rozdziałach doktorantka testowała różne przewidywania tej hipotezy, posługując się metodami obserwacyjnymi oraz eksperymentami, w których mapy akustyczne osobników były manipulowane.

Praca jest dobrze napisana, zauważyłem tylko drobne błędy językowe. Pod względem technicznym (bibliografia, opisy tabel i ilustracji, formatowanie tekstu itp.) praca nie budzi

zastrzeżeń. Wzór na odległość w przestrzeni kartezjańskiej (s. 45 i 60) wymaga poprawek: cała prawa strona równania powinna być pod pierwiastkiem kwadratowym, należałoby więc zastosować nawias kwadratowy.

Wprowadzenie do rozprawy

W rozdziale zatytułowanym "Wstęp ogólny" fachowa wiedza jest poprzetykana banałami, np. "Zwierzęta występują w niemal wszystkich typach środowisk lądowych i wodnych, przystosowując się do warunków w nich występujących", albo "W środowiskach lądowych nośnikiem informacji jest powietrze, w środowiskach wodnych – woda". Autorka omówiła działanie różnych zmysłów, ale nie wyczerpała tematu, bo w ogóle pominęła możliwość wykorzystania bodźców magnetycznych, a dostępna wiedza w tym zakresie jest znacząca. Pierwsze kilka stron tekstu dotyczy odbioru informacji za pomocą wzroku, węchu, smaku i dotyku, ale zawiera bardzo mało odniesień do głównego tematu pracy, czyli orientacji w przestrzeni. Literatura na temat wykorzystania tych zmysłów w nawigacji jest ogromna, nawet jeżeli pominąć wiedzę dotyczącą migracji na duże odległości i skoncentrować się tylko na orientacji w skali lokalnej, np. przy żerowaniu czy poszukiwaniu partnera. Jediną grupą bodźców, które zostały dość szczegółowo przeanalizowane pod kątem ich wykorzystania w nawigacji, są bodźce akustyczne. W kolejnych podrozdziałach doktorantka omówiła wiedzę o mechanizmach orientacji przy użyciu analizy zmienności amplitudy dźwięku, akumulacji pogłosu, zmian spektrum częstotliwości sygnału oraz przy wykorzystaniu triangulacji.

Rozdział I: Dynamika akustycznych sieci komunikacyjnych derkacza

W tym rozdziale doktorantka przeanalizowała, w jaki sposób zachowanie derkaczy związane z odbiorem sygnałów akustycznych zmienia się, gdy liczba osobników potencjalnie mogących wchodzić w interakcje rośnie z dwóch do czterech. Wyniki analizy sugerują, że derkacze więcej przemieszczają się po swoich terytoriach, a także robią więcej pauz między sekwencjami sygnałów i te pauzy są dłuższe, gdy w interakcjach biorą udział cztery ptaki, w porównaniu z izolowaną diadą. Doktorantka konkluduje, że "w większych zgrupowaniach zachowanie samców można wyjaśnić tylko poprzez odwołanie się do kontekstu całej sieci", oraz że "w większych zgrupowaniach samce derkacza tworzą akustyczne sieci komunikacyjne". Innymi słowy, a przynajmniej tak ja rozumiem te wnioski w świetle tego, co autorka napisała we wstępie, w grupie czterech osobników pojawia się nowa jakość sugerująca powstanie interakcyjnej sieci komunikacyjnej (sensu Burt i Vehrencamp 2005, czyli sieci, w której osobniki jednocześnie komunikują się w diadach i podsłuchują komunikację w obrębie innych diad). Mam jednak

wrażenie, że uzyskane wyniki nie w pełni wspierają taki wniosek, ponieważ zachowanie grupy czterech osobników można by wytłumaczyć jako prosty efekt sumowania się większej liczby oddziaływań diadowych, bez uciekania się do konieczności tworzenia nowego bytu, czyli wspomnianej interakcyjnej sieci komunikacyjnej. Pojedynczy samiec ma nie jednego sąsiada, tylko trzech i każdemu z nich poświęca uwagę, częściej przemieszczając się przy tym po terytorium. Czy podsłuchuje przy tym komunikację między sąsiadami? Może tak być, ale moim zdaniem wyniki nie dokumentują przekonująco istnienia takiego zjawiska.

Rozdział II: Wpływ liczby akustycznych punktów orientacyjnych sieci komunikacyjnej na orientację przestrzenną derkacza

Rozdział opisuje wyniki eksperymentu polegającego na manipulowaniu liczbą akustycznych punktów orientacyjnych w terytoriach derkaczy. Jako punkty orientacyjne zostały użyte stacjonarne głośniki emitujące wokalizacje derkaczy. Badano szybkość podejścia ptaka – właściciela terytorium – do "intruza", którego pojawienie się symulowała osoba przemierzająca łąkę z głośnikiem odtwarzającym terytorialny głos innego samca.

Wyniki eksperymentu sugerują, że terytorialne derkacze potrafiły precyzyjniej zlokalizować intruza (poruszały się bardziej na wprost niego i pokonywały dłuższy dystans w jego kierunku), jeżeli miały do dyspozycji cztery akustyczne punkty orientacyjne, w porównaniu z dwoma punktami. Według autorki, i zgadzam się z jej wnioskiem, dowodzi to, że derkacze mogą używać głosów sąsiednich stacjonarnych samców jako punktów do orientacji, i że usprawnia to nawigowanie po terytorium.

Mam pewne techniczne zastrzeżenia do przeprowadzonego eksperymentu. Wydaje mi się, że brakuje w nim zabiegu kontrolnego. Autorka uważa, że kontrolą był wariant, w którym samiec miał do dyspozycji cztery punkty orientacyjne, a zabiegiem eksperymentalnym wariant z dwoma punktami. Mam wrażenie, że lepiej by było potraktować jako kontrolę sytuację, gdy wokalizujący intruz przemieszcza się, a broniący terytorium samiec nie ma do dyspozycji żadnych punktów orientacyjnych. Taki test nie został jednak wykonany.

Rozdział III: Wpływ wymiarów przestrzennych akustycznej sieci komunikacyjnej na orientację przestrzenną derkacza

W ostatnim rozdziale pracy doktorantka przedstawiła wyniki eksperymentu badającego wpływ zmian wymiarów sieci komunikacyjnej na orientację przestrzenną derkaczy. Najpierw wokół badanego samca była tworzona, za pomocą głośników odtwarzających terytorialne wokalizacje, sztuczna sieć komunikacyjna. Jej wymiary, czyli odległości między sąsiadami, były następnie

manipulowane poprzez zmiany amplitudy emitowanych głosów, w efekcie czego eksperymentalny osobnik mógł odnieść wrażenie, że sąsiedzi znajdują się bliżej (wysoka amplituda głosów) lub dalej (niska amplituda). Tak jak w poprzednim eksperymencie, mierzona była reakcja samca na pojawienie się w terytorium wokalizującego intruza.

Wyniki eksperymentu wykazały, że sposób w jaki poddane testom samce nawigowały w kierunku intruza, można wyjaśnić przy założeniu, że używały one informacji o geometrii sieci komunikacyjnej i traktowały wokalizacje sąsiadów jako punkty orientacyjne. Nie mam zastrzeżeń do tej części pracy. Eksperyment był bardzo pomysłowy, a jego interpretacja trafna.

Podsumowanie

Generalnie oceniam rozprawę dobrze: problem badawczy jest interesujący, doktorantka miała klarowny plan badań i zrealizowała założone cele projektu. Wyniki pozwalają na wniosek, że derkacze rzeczywiście używają map akustycznych w orientacji przestrzennej, rzucają też światło na mechanizmy orientacji oparte na takich mapach. Oceniam to jako oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

Podsumowując, rozprawa doktorska Katarzyny Kwiatkowskiej spełnia wymogi określone w art. 13. ust. 1 ustawy z 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789). Uprzejmie rekomenduję Radzie Dyscypliny Nauk Biologicznych UAM dopuszczenie pani Katarzyny Kwiatkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Konrad Hałupka