

Prof. dr hab. Andrzej Dyrz

Wrocław, 30.10.2023 r.

Zakład Ekologii Behawioralnej UWr.

ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław

e-mail: abdyrcz@gmail.com

Recenzja rozprawy doktorskiej p. mgr. Michała Zembrzyckiego pt. „Zachowania błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* w okresie godowym oraz ich konsekwencje w dalszych etapach cyklu rozrodczego”

Głównym pytaniem jakie postawił sobie Autor recenzowanej rozprawy było czy toki powietrzne u błotniaka stawowego odzwierciedlają dostosowanie (fitness) wykonującego je osobnika. Toki powietrzne u tego gatunku są bardzo spektakularne, ale nie było dotąd jasnym jakie jest ich znaczenie przystosowawcze. Oryginalnym wynikiem badań Autora jest wykrycie korelacji między tempem wykonywania powietrznych toków przez badany gatunek ptaka a niektórymi parametrami jego rozrodu. Osobniki, które wykonywały szybciej niektóre elementy „tańca powietrznego” miały wyższy sukces lęgowy. Jest to więc „uczciwy” sygnał o wartości genetycznej osobnika skierowany do potencjalnego partnera.

Wstęp rozprawy jest bardzo obszerny, obejmuje omówienie niektórych podstawowych pojęć związanych z tematyką rozprawy, a także przegląd różnego rodzaju toków u ptaków, zwłaszcza szponiastych pokrewnych z błotniakiem stawowym. Przedstawia też dane z literatury dotyczące biologii i ekologii badanego gatunku. Autor wykazuje tu dobrą znajomość obszernej literatury związanej z tematem jego badań. Na zakończenie tego rozdziału i w następnym rozdziale przedstawione są szczegółowo cele badań.

Badania były prowadzone przez cztery kolejne sezony lęgowe w sześciu różnych miejscach co zwiększa szanse na uzyskanie jednoznacznych wyników. Objęły one 64 pary lęgowe. Indywidualnie znakowane były ptaki młode, a dorosłe osobniki rozpoznawane były po charakterystycznych szczegółach w upierzeniu lub braku niektórych sterówek lub lotek. Prowadzenie badań równocześnie na stawach rybnych i naturalnych torfowiskach miało na celu wykrycie ewentualnych różnic w ekologii rozrodu między błotniakami tych dwóch środowisk. Podstawową metodyką były bezpośrednie obserwacje ptaków przez lornetkę oraz wyszukiwanie i kontrola gniazd. Długość trwania poszczególnych elementów toków były określane z dokładnością do 1 s. przy użyciu stopera. Nie stosowano filmowania, co mogłoby zwiększyć precyzyjność pomiarów. Poza tym były wykonywane

pomiary gniazd i różnych parametrów roślinności przy gniazdach i w losowo wybranych miejscach poza gniazdami. Pobierano dane biometryczne piskląt w gniazdach. Stosowne też były rejestratory temperatury umieszczane w gniazdach celem określenia czasu spędzonego przez samice na wysiadywaniu jaj.

Większa część rozdziału dotyczącego wyników badań dotyczy szczegółów biologii i ekologii rozrodu badanej populacji, które w przypadku poszczególnych par można było porównać z szybkością wykonywania elementów toków przez samca lub samicę z pary. Zagęszczenie populacji lęgowej błotniaka stawowego było wielokrotnie wyższe na stawach niż na torfowiskach, co Autor tłumaczy czynnikiem pokarmowym. W przypadku stawów zagęszczenia były przeliczane nie tylko w odniesieniu do powierzchni całego stawu, ale również w przeliczeniu na powierzchnię szuwarów, co bardziej nadaje się do porównań z zagęszczeniami populacji badanymi w innych regionach. Kolejne rozdziały są poświęcone pięciu typom zachowań godowych, które znane są też z literatury. Oprócz ich opisu Autor podaje częstość występowania każdego z tych zachowań na podstawie próbki 1024 obserwacji, a poza tym na wykresie przedstawia jak dokładnie zmniejsza się łączna liczebność tych zachowań w miarę upływu pory lęgowej. Na dwóch diagramach przedstawiony jest rozkład liczby wykonywanych w ciągu dnia toków z dokładnością do dwóch godzin w okresie przedlęgowym i w całym cyklu rozrodczym. Tego rodzaju dokładnych danych brak było w literaturze. Najwięcej obserwacji dotyczyło „tańców powietrznych” (sky-dancing) i porównania niektórych parametrów tego behawioru między samcami i samicami. Przedstawione są też dane ilościowe dotyczące przekazywania pokarmu samicy przez samca (transfer pokarmu) i zrytualizowanej agresji w obrębie pary ptaków. Nie wchodzące w zasadniczą tematykę rozprawy, są interesujące obserwacje dotyczące trzech różnych form wewnątrzgatunkowych i międzygatunkowych agresywnych zachowań. Te ostatnie dotyczyły agresji względem co najmniej 18 różnych gatunków ptaków, a najczęściej bielika i myszołowa.

Szczegółowe omówienie wyników swoich badań nad biologią rozrodu błotniaka stawowego rozpoczyna Autor od wyboru przez ptaki miejsca na gniazdo. Oryginalnym wynikiem jest wykazanie, że ptaki najczęściej zakładały gniazdo w miejscu gdzie kończyły powietrzne toki. Porównując usytuowanie gniazd z losowo wybranymi punktami stwierdził, że ptaki preferują miejsca z gęstszą i wyższą roślinnością. Z kolei przedstawione są wyniki szczegółowych badań dotyczących udziału płci w budowie gniazda, wymiarów gniazd i materiału z jakiego zostały zbudowane. Brak było pod tym względem większych różnic między gniazdami na stawach i na torfowisku. Jeżeli chodzi o wyniki badań nad dalszym etapem lęgów to wyróżnia się poglądowa rycina przedstawiająca porównanie dobowych zmian temperatury w gnieździe i w jego otoczeniu, co było możliwe dzięki zastosowaniu rejestratorów temperatury umieszczonych w gnieździe. Badania sukcesu lęgowego i przyczyny strat gniazdowych nie przyniosły raczej nowych danych w porównaniu z literaturą. Można wspomnieć, że Autor stwierdził,

że średnia głębokość wody koło gniazda była istotnie większa przy gniazdach z sukcesem lęgowym niż przy gniazdach ze stratą lęgu i wyższy sukces lęgowy był w gniazdach o większej średnicy. Badania wzrostu piskląt pozwoliły na porównanie z podobnymi badaniami na stawach milickich. Okazało się, że tempo wzrostu piskląt było nieco szybsze w populacji stawów milickich. Praca zawiera też bardzo dokładny opis okresu postpisklęgo. Są tu szczegóły, które nie były przedtem opisane w literaturze, np. nauki latania przez młode ptaki.

Ostani rozdział w „Wynikach” jest decydujący o wartości rozprawy i zawiera oryginalne wyniki badań. Stosując odpowiednie testy statystyczne Autor wykazał istnienie u błotniaka stawowego zależności między sposobem wykonywania toków a sukcesem lęgowym w odniesieniu zarówno do samców jak i samic. Ptaki które odniosły sukces lęgowy (tj. przynajmniej jeden podlot opuścił gniazdo) w szybszym tempie wykonywały w tańcu powietrznym element polegający na locie nurkowym zakończonym wzlotem do góry (lot po linii w kształcie litery U). Ponadto wykrył tendencję, że im krótszy czas wykonywania całej sekwencji tańca powietrznego tym więcej piskląt wyszło z gniazda danej pary ptaków, a także że szybsze wykonywanie fragmentu U jest skorelowana z długością przeżycia lęgu. Wykazał też korelacje między częstością wykonywania tańców powietrznych a kilkoma parametrami sukcesu lęgowego łącznie z tempem przybierania na wadze przez młode ptaki. Rozprawa zawiera też pierwszy w literaturze opis tańców powietrznych wykonywanych przez samca w reakcji na pojawienie się groźnego dla piskląt drapieżnika jakim jest bielik i interpretuje to jako pokaz sprawności.

„Dyskusja” obejmuje ok. 21% objętości liczącej 120 stron rozprawy i zawiera głównie porównanie własnych wyników z wynikami badań innych autorów dotyczących błotniaka stawowego i pokrewnych gatunków, a także ewolucji i znaczenia przystosowawczego toków.

Trzeba podkreślić dbałość Autora o poglądowe przedstawienie swoich wyników: rozprawa zawiera 24 starannie wykonane ryciny i 15 tabel, a także 3 załączniki. W załącznikach przedstawione są oznaczenia wszystkich badanych par ptaków, parametry tańców powietrznych dla obu płci wszystkich badanych par oraz wartości przyrostu piskląt poszczególnych par. Bibliografia obejmuje 141 cytowanych w tekście publikacji, dowodząc dobrej orientacji Autora w literaturze przedmiotu.

Uwagi krytyczne.

– Wiadomo, że u błotniaka stawowego występuje poligynia. Autor nie wspomina jaki to mogło mieć wpływ na uzyskane wyniki.

– Czy poszczególne ptaki obserwowane w kolejnych latach badań to były inne osobniki? Jeżeli powracalność dorosłych osobników błotniaka stawowego jest duża, to istnieje spora szansa, że te same osobniki były obserwowane corocznie.

- W pracy nie podano jak długo trwała przeciętna sesja obserwacyjna, a jedynie w jakich godzinach obserwacje były prowadzone.
- Nie wiadomo jak mierzono wysokość roślin i szerokość liści; ile roślin wybierano do pomiarów i w jakim promieniu od gniazda. Nie wiadomo też jak określano procentowy udział roślin suchych do zielonych (jaką powierzchnię szuwaru brano pod uwagę?). Podano, że zagęszczenie roślinności określano na odcinku o długości 1 m, ale czy to był odcinek o stałej szerokości?
- Nie podano jak były oznakowane pisklęta w celu śledzenia ich wzrostu.
- Podano przy jakim spadku temperatury uznawano, że samica zeszła z gniazda, ale nie podano jak określano koniec przerwy.
- Analizując różnice pomiędzy parametrami zachowań samic i samców testem U Manna-Whitneya, Autor powinien był brać pod uwagę uśrednione wartości z obserwacji samców i samic, a nie pojedyncze wartości obserwacji. Takie podejście wymagałoby zastosowania bardziej zaawansowanych metod statystycznych np. modeli mieszanych. W przypadku testu U Manna-Whitneya wielkość prób dostępnych do analizy (na podstawie danych z Załącznika 2) wynosi $n = 26$ dla samców i $n = 19$ dla samic, podczas gdy Autor podaje tutaj $n = 205$ dla czasu sekwencji i $n = 224$ dla liczby U-kształtnych ewolucji w jednej sekwencji. Porównując parametry sky-dancingu samców i samic podane w załączniku 2 testem Manna-Whitneya otrzymujemy zatem następujące wartości $p = 0.79$ dla czasu całej sekwencji oraz $p = 0.16$, a zatem brak jest istotnych różnic pomiędzy płciami.
- Tabela 10: trudno sobie wyobrazić, że różnica pomiędzy średnicą zielonych łodyg 7,6 v. 7,7 mm jest wysoce istotna statystycznie.
- Str. 47: w pracy jest napisane że „ptaki zakładały gniazda w miejscach które miały większe zagęszceni i wysokość roślinności w porównaniu z punktami losowymi” podczas gdy z tabeli 10 wynika coś odwrotnego.
- Str. 50: dane o jajach z jednego gniazda nie są niezależne, dlatego w przypadku stosowania testów, jakich użył Autor należy operować na średnich wartościach dla lęgu (zakładam, że tutaj tak nie jest, bo podane jest $n = 142$, podczas gdy gniazd było mniej). Testem ANOVA rang Kruskala-Wallisa nie można testować różnic między lęgami, ponieważ wymiary jaj w danym lęgu nie są od siebie niezależne (złożyła je jedna samica). Tutaj lepiej byłoby obliczyć współczynnik zmienności wielkości jaja wewnątrz lęgu i sprawdzić, który parametr (długość, szerokość czy objętość) jest najbardziej zmienny.

– Str. 57: analiza przeciętnej średnicy zeszłorocznych i młodych pędów otaczających gniazdo – nie zrozumiałe dlaczego tutaj jest test dla par obserwacji. Powinien być test dla dwóch niezależnych grup (gniazda ze stratą vs. gniazda z sukcesem).

– Str. 59: wskaźnik korelacji Pearsona, który został użyty przez doktoranta zakłada, że charakter zależności pomiędzy miarami wzrostu a czasem jest liniowa, natomiast z literatury wiadomo, że tak nie jest. Aby określić tempo wzrostu piskląt należałoby do pomiarów dopasować logistyczny model wzrostu. Ponadto, z Ryc. 21 wynika, że pisklęta w pierwszym dniu życia ważyły nawet 700 g, co nie jest możliwe. Inne pomiary również wydają się źle pokazane na wykresie.

– Str. 65: różnice w częstotliwości karmień przez samce i samice – te dane są zależne (podloty są karmione przez oba ptaki z pary), więc należało tu użyć testu dla tego typu danych np. test Wilcoxon dla par, a nie test Manna-Whitneya.


– Str 66 i 67: w metodach napisane było, że tutaj użyta będzie analiza głównych składowych (PCA), podczas gdy jest tylko wizualizacja analizy głównych składowych (ryc. 24), a w tekście nic nie ma na ten temat.

Drobne uwagi. Są podwójne rozdziały 3.3.1, 3.3.2. i 3.3.3. Standardowo przy testach statystycznych podaje się kolejno wielkość statystyki, prawdopodobieństwo, wielkość próby. W pracy stosowana jest różna kolejność; warto by to ujednotoczyć. Str. 30 w. 8 od dołu: 1024 przypadki, a w Tab. 6 – 1022 przypadki. Str. 36 ryc. 9: w podpisie powinno być 95% przedziały ufności, a nie 0,95% przedziały ufności. Str. 37, ryc. 10 nie podano co oznaczają linie – ciągła i przerywana. Tabela 10 – na dole lepiej „liczba” zamiast „ilość”. Str. 87 w. 13 od dołu: 3-20 to zakres, a nie średnia. Str. 87 w. 6 od dołu: porównanie tab. 42 i 43 w pracy Witkowskiego (1989) nie wskazuje by udział samic w polowaniu był niski.

Powyższe uwagi krytyczne mogą być przydatne przy przygotowaniu rozprawy do druku.

Recenzowana rozprawa przedstawia wyniki oryginalnych badań, poprawnie przedstawiono w niej cel badań i uzyskane wyniki. Poprawna jest, na ogół, analiza danych. W związku z tym stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska p. mgr. Michała Zembrzyckiego spełnia warunki określone w ustawie o pracach doktorskich i wnioskuję o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Wrocław, 30.10.2023 r.


Prof. dr hab. Andrzej Dyrca