

Gdańsk, 23/10/2023

dr hab. Katarzyna Wojczulanis-Jakubas

Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców

Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański

ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

tel. +48 58 523 60 33

katarzyna.wojczulanis-jakubas@ug.edu.pl

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Moniki Jaworskiej,

pt: „Wiosenna i jesienna migracja nietoperzy przez przełęcz Karkonoszy”

rozprawa przedstawiona do oceny w dniu 04/09/2023.

Omówienie i ocena ogólnej struktury pracy: Osiemdziesięcio-dwu-stronnicową rozprawę otwiera strona tytułowa ze wszystkimi niezbędnymi informacjami, następnie za podziękowaniami umieszczonymi na osobnej stronie, podany jest spis treści pracy. Za spisem umieszczone są jedno-stronnicowe streszczenia pracy w języku polskim i angielskim. Dalej podana jest lista gatunków nietoperzy (nazwy polskie, łacińskie i angielskie), najczęściej opisywanych w pracy. Za tym rozpoczyna się zasadnicza część pracy składająca się ze: wstępu, opisu terenu badawczego i metod, części raportującej wyniki i dyskusji. Zaraz po dyskusji pojawia się krótkie podsumowanie najważniejszych wyników i propozycje przyszłych badań. Całość wieńczy spis literatury. We *Wstępie*, opisywana jest kwestia migracji zwierząt w ogóle, z przejściem do kwestii migracji u nietoperzy, gdzie podkreślane są istotne luki w wiedzy. Treść wstępu jest poukładana jasno i logicznie, poparta adekwatną literaturą i prowadzi do jasno sformułowanego celu i głównej hipotezy badawczej oraz różnych przewidywań, które potem systematycznie są analizowane w części wynikowej. *Teren badań* jest opisany detalicznie, tak samo *Metody badawcze*. Choć tu i ówdzie brakuje pewnych informacji (o czym mowa poniżej), całość nie budzi większych zastrzeżeń. *Wyniki* poukładane są jasno i spójnie. *Dyskusja* jest wyczerpująca i adekwatna do prezentowanych wyników, poparta literaturą gdy jest to właściwe. Cała praca jest napisana w sposób jasny i logiczny. Edycyjnie praca jest poprawna: test i jego formatowanie są przejrzyste. Jedynie w części wizualizacyjnej, warto by ograniczyć liczbę prezentowanych rycin, bo część z nich wydaje się zbędna i co najwyżej można by je umieścić w dodatku, są to ryciny pokazujące teren badań oraz ryciny pokazujące sygnały z przelotów; pierwszy zestaw właściwie nie wnosi wiele informacji, drugi mógłby być znacznie zredukowany. Niemniej, ryciny wynikowe są przejrzyste i samo objaśniające się.

Ocena merytoryczna

Atuty pracy:

Praca stawia całkiem **ambitne pytanie** na temat wędrówki nietoperzy przez Karkonosze, których łańcuchy, biorąc pod uwagę dostępne dane literaturowe nt preferencji i możliwości nietoperzy, mogą stanowić pewną barierę na trasie migracyjnej. Dzięki zastosowaniu licznych nasłuchów i detalicznej analizie nagrań, udało się wykazać że nietoperze migrują przez masyw Karkonoszy. Co więcej, podjęto próbę analizy tej wędrówki w odniesieniu do warunków pogodowych i choć wyniki są takie jakich można byłoby oczekiwać (łagodny wpływ wiatru i opadów na dynamikę przelotu), zjawisko zostało skwantyfikowane i jako takie jest bardziej miarodajne niż teoretyczne dywagacje. Uzyskane **wyniki mają duże znaczenie poznawcze dla ekologii migracji nietoperzy**, gdzie ilość informacji na temat pokonywania barier (typu łańcuchy górskie) przez nietoperze jest szczątkowa. Wynik ten jest również **wartościowy w skali lokalnej, związanej z ochroną gatunków i krajobrazu**. Informacja o wykorzystywaniu określonych miejsc przelotowych przez nietoperze może być przydatna przy planowaniu działań, w których efekcie miałyby się zmienić struktura/topografia tych miejsc.

Dużym atutem pracy jest **ilość zebranych danych i ich dogłębna analiza**. Z lektury maszynopisu wynika, że podjęte działania zakładały jeszcze większą ilość materiału, ale na skutek licznych awarii, spora część najwyraźniej „trafiła do kosza”. Niemniej, pozostały materiał, który został uwzględniony w analizach jest solidny i w związku z tym otrzymane wyniki są godne zaufania. Zebrane dane zostały przeanalizowane na wiele możliwych sposobów, a więc wykorzystany został ich potencjał. Choć niektóre analizy mogą być dyskusyjne (mogłyby być wykonane inaczej; patrz: „Uwagi krytyczne i pytania”), wszystkie są raczej dobrze przemyślane.

Na szczególną uwagę zasługuje **analiza kierunkowości przelotu**. Jest to przede wszystkim solidny wynik popierający hipotezę o pokonywaniu Karkonoszy przez nietoperze, w poprzek łańcuchów. Do tego, w analizie zjawiska zostały wykorzystane nowoczesne metody statystyczne (modele meta-analityczne), które przede wszystkim są mocnym narzędziem analitycznym, a przy okazji zwiększają atrakcyjność przekazu.

Cenna jest również **analiza składu gatunkowego chiropterofauny Karkonoszy**. Choć stanowi to raczej tło dla zespołu nietoperzy w takcie wiosennej i jesiennej wędrówki, jakość i ilość zebranego materiału (i.e. liczne nasłuchy w różnych siedliskach, analiza wysycenia: Ryc 23) pewnie pozwoli na osobne opracowanie. Takie opracowanie może stanowić wkład w rozpoznanie ogólnej ekologii nietoperzy (np. gildie żerowiskowe), jak również lokalne rozpoznanie chiropterofauny (niezwykle istotne dla celów ochroniarskich).

Uwagi krytyczne i pytania:

Koncepcja pracy

Dynamika migracji: W pracy przyjęto założenie sugerując się badaniami na terenie Alp, „że napływ osobników z zewnątrz najpierw powoduje wzrost aktywności (nietoperzy) na przełęczach, a potem następuje spadek odzwierciedlający wyczerpywanie się strumienia migrantów”. Dynamika migracji nietoperzy jest słabo rozpoznana, a przykład z Alp niekoniecznie odzwierciedla uniwersalny wzorzec. O ile rzeczywiście można się spodziewać wzrostu natężenia aktywności w związku z pojawieniem się migrantów, to trudno zakładać jeden szczyt dla rozkładu takiej migracji.

Przyjęcie założenia o określonej dynamice migracji skutkowało odpowiednim modelowaniem, które w mojej ocenie, nadmiernie upraszcza zjawisko (patrz dalej: komentarze w części „Metody i analiza danych/wyniki”).

Wiosna/lato/jesień. W pracy wyróżniono trzy pory roku, które są niejednorodne zarówno pogodowo jak i fenologicznie, w tym terminy prowadzonych prac dla tych pór nakładają się (np. przedział 16-30 sierpnia 2014 określony jest jako część lata, a 29 lipca – 17 października 2014 r zakwalifikowany jest do jesieni). Co najistotniejsze, dane zbierane w okresie lata nie dotyczą migracji a raczej składu lokalnej chiropterofauny (przynajmniej tak wynika z tekstu, w tym Tabeli 1). O ile można sobie wyobrazić, że jest to pewien skrót dla nazwania wyróżnionych okresów, gdy alternatywa jest przydługa (np. wiosenna/jesienna migracja na przełęczach vs okres rozrodczy lokalnej chiropterofauny), to nie jest to w pracy w ten sposób określone. Potem, pojawiają się w pracy różne analizy (np. ta związana z Ryciną 26 – porównanie proporcji gatunków osiadłych i migrujących), w których te trzy pory roku zestawiane są jakby były równorzędne. Jest to nie tylko mylące, ale też nieuprawnione, bo porównywane są nie tylko różne pory roku ale również różne miejsca (to jak porównanie przysłowiowych jabłek z pomarańczami). Szkoda, że nasłuchów letnich nie wykonano na przełęczach. Wtedy porównanie wiosna/lato/jesień byłoby bardziej uprawnione, a dodatkowe nasłuchy letnie mogłyby stanowić tło dla rozważań o zmianach składu gatunkowego.

Migracja a warunki pogodowe: Jednym z przewidywań wynikających (niejasno!) z ogólnej hipotezy o migracji nietoperzy przez Karkonosze jest to, że „migranci powinni być mniej reaktywni na niekorzystne warunki środowiska (niż gatunki osiadłe)”. To jednak nieco przeczy przewidywaniu o tym, że „osobniki gatunków migrujących, w celu obniżenia kosztów energetycznych migracji, najprawdopodobniej wykorzystują dogodny wiatr”. Odpowiednio niuansując te przewidywania można oczywiście zlikwidować sprzeczność, ale wtedy może się okazać, że dane meteorologiczne uzyskane w przebiegu pracy nie są wystarczające na potrzeby testowania takich dwóch zniuansowanych hipotez. Choć w pracy wykazuje się pewne zależności aktywności nietoperzy względem warunków pogodowych, zróżnicowanie (zakres) warunków pogodowych podczas zbierania danych było względnie niewielkie (rozwijam ten wątek dalej w komentarzach dotyczących części analizy statystycznej). Jest zrozumiałe, że nasłuchy nietoperzy prowadzone są zwykle w określonych warunkach pogodowych (muszą być na tyle dobre by można było zarejestrować obecność zwierząt), ale wtedy pojawia się pytanie, czy próbkowanie względem warunków pogodowych jest wystarczająco losowe/zróżnicowane, aby badać ogólny wpływ warunków pogodowych na migrację nietoperzy.

Migracja a wysokość nad poziomem morza: W pracy pojawia się hipoteza o odwrotnej zależności aktywności nietoperzy względem wysokości nad poziomem morza. Hipoteza ta jest względnie dobrze uzasadniona, natomiast pojawia się wątpliwość czy sposób w jaki zebrano dane do niniejszej pracy pozwala na jej pełne testowanie (a więc analizę aktywności względem m.n.p.m.)? W jednym z podejść: dane zbierane były w czterech punktach nasłuchowych, z czego trzy były zlokalizowane na przełęczach. Ponadto, dane zbierane na szczycie były znacznie rzadziej niż w przełęczach (44 nasłuchy na przełęczach vs 10 nasłuchów na szczycie, wg Tabeli 1), a więc potencjalnie w sposób, który sprzyjałby przyjęciu tej hipotezy. Jest wątpliwe czy analiza aktywności nietoperzy względem wysokości nad poziomem morza (Tabela 9) w oparciu o tylko cztery

obciążone lokalizacje jest właściwa. W drugim podejściu porównano dane ze szczytu i jednej (najbliższej przełęczy), pozyskane w tym samym czasie dla obu lokalizacji. To podejście jest znacznie bardziej poprawne i adekwatne do stawianego pytania, jedyne co, to trzeba pamiętać, że uzyskany wynik bazuje na jednokrotnym badaniu (jeden sezon) w pojedynczej lokalizacji, a więc wynik ma wszystkie związane z tym ograniczenia i powinno być to uwzględnione w interpretacji.

Metody i analiza danych/wyniki

Czułość urządzeń nagrywających: W metodach przedstawiony jest szczegółowy opis używanych urządzeń i sposobu rejestracji dźwięku (różne urządzenia, różne formaty), natomiast brakuje informacji, która by wskazywała, że **zastosowanie różnych urządzeń/formatów nie miało wpływu na detekcję aktywności nietoperzy?** (poza ewidentnymi „dziurami” w danych wynikającymi z awarii sprzętu). Dodatkowo, wskazane byłoby podanie jakiegoś szacunku dla liczby możliwych do wykrycia nietoperzy w jednostce czasu na monitorowanej przestrzeni, przy użyciu stosowanego sprzętu. Tak aby czytelnik mógł sobie wyobrazić ile osobników mogło zostać zarejestrowanych (np. np. jak blisko urządzenia musi się znajdować nietoperz by został wykryty, czy dwa nietoperze lecące jeden za drugim byłyby potraktowane jako jeden czy dwa osobniki?)

Detekcja sygnału: W metodach brakuje informacji jak określany był sygnał dla zachowań socjalnych, tych wykryto najmniej a więc, abstrahując od funkcjonalnych wyjaśnień, pojawia się pytanie czy może być to efekt struktury takiego sygnału? Dodatkowo patrząc na Tabelę 2 można mieć wrażenie, że niektóre gatunki są nieodróżnialne (np. nocek rudy jest nie do odróżnienia od karlika malutkiego, a nocek Natterera nie do odróżnienia od gacków), podczas gdy najwyraźniej były odróżniane (bo dla nich nie utworzono grupy: nieoznaczone) – na ile pewna jest klasyfikacja gatunkowa wykonana „manualnie”? Czy była próba jakiejś walidacji oznaczania? Pytanie może brzmieć naiwnie, bo pochodzi od kogoś kto nie zajmuje się bioakustyką nietoperzy, ale wynika z niedoskonałości tekstu i gdyby celować z opublikowaniem materiału w czasopismo nie-chiropterologiczne to być może warto rozwinąć te kwestie.

Jednostka zliczeniowa: Dla wielu analiz **liczba sekwencji echolokacyjnych** w ciągu nocy lub w ciągu okresu fenologicznego (np. pory roku) jest **zmienną wyjaśnianą w modelu**. Przy różnym czasie trwania nocy i pory roku (w tym różnej liczbie dni pomiarowych przypadających na określoną porę roku), bezwzględna liczba rejestrowanych sekwencji echolokacyjnych może być miarą obciążoną. Warto by się więc zastanowić czy standaryzacja tej liczby nie byłaby lepszym rozwiązaniem, np. poprzez jej podzielenie przez czas trwania danego interwału, albo trymowanie czasu trwania interwałów do równych długości. Zakładam, że różnica w czasie trwania nocy nie jest aż tak duża by rzutować na wyniki i zmieniać wnioskowanie, ale przynajmniej warto to sprawdzić i odpowiednio zaadresować w dyskusji/metodach.

Przyjęcie założenia o określonej dynamice migracji skutkowało odpowiednim modelowaniem – **użyto wielomianu drugiego stopnia** dla daty - zmiennej wyjaśniającej liczbę odnotowanych sekwencji echolokacyjnych, przy opisywaniu dynamiki migracji poszczególnych grup/gatunków

nietoperzy. W moim przekonaniu nie jest to najlepsze rozwiązanie. Oczywiście dopasowanie wielomianowego modelu będzie lepsze niż dopasowanie modelu prostoliniowego, ale prezentowany model nie służy predykcji (gdzie dopasowanie ma istotne znaczenie) a opisowi zjawiska. Wprowadzenie wielomianu drugiego stopnia, symetryzuje obserwowane zjawisko, co nie musi być prawidłowe (np. fali migracji może być więcej niż jedna, mogą być one różne długie, itd.). Dodatkowo, niepewność na końcach rozkładu jest w takim wypadku ogromna, a przede wszystkim taki zabieg mocno „ścina” początek i koniec wędrówki, którego uchwycenie w pracy było szczególnie podkreślone (obserwacje były prowadzone odpowiednio długo w sezonie, aby uchwycić całość zjawiska). Sugerowałabym tu modelowanie z lokalnym dopasowaniem krzywej, za pomocą funkcji sklepanych (ang. *splines*).

Analiza proporcji liczebności sekwencji echolokacyjnych gatunków/grup gatunków jest tylko zgrubną analizą, która nie wskazuje czy i czego w istocie ubywa a czego przybywa (zwłaszcza gdy temu towarzyszy wizualizacja, gdzie przedstawia się tylko wartości procentowe, np. Rycina 26 i związana z nią analiza). Być może lepsze byłoby tu modelowanie z standaryzowaną liczbą sekwencji echolokacyjnych traktowaną jako zmienna ciągła, wyjaśniana przez sezon i gatunek/grupę ekologiczną (zmienna kategoriowa). W testach post-hoc (jeśli miałyby zastosowanie) można by stwierdzić, których gatunków jest mniej?

Kwantyfikacja kierunku wiatru: W analizie liczności obserwowanych nietoperzy w określonych warunkach pogodowych przyjęto arbitralny podział obserwowanych warunków wietrznych, na wiatr północny i południowy, dzieląc właściwie bardzo wąski kąt na pół. Z opisu zarejestrowanych warunków meteorologicznych w czasie kontroli wynika, że właściwie wszystkie nasłuchy odbywały się przy wietrze zachodnim, czasem zachodnio-północnym lub zachodnio-południowym (nie jest określone jaka dokładnie była częstość). Być może lepszym rozwiązaniem byłoby tu przyjęcie po prostu miary kątowej, jeśli w ogóle w kontekście wąskiego spektrum warunków meteorologicznych taka analiza ma sens?

W analizie zależności aktywności nietoperzy od warunków pogodowych **do modelu wprowadzono zmienne, które były ze sobą skorelowane** (do 0.48); może to sprzyjać odrzuceniu hipotezy zerowej dla parametrów modelu. Warto by sprawdzić (np. za pomocą współczynnika współliniowości, ang. *vif*, *variance inflation factor*) na ile obserwowana korelacja stanowi problem i odnieść się do tego problemu odpowiednio.

Uwagi drobne

Poniżej przedstawiam listę wątpliwości, które się pojawiły podczas lektury pracy czy też sugestii, które być może warto rozważyć podczas przygotowania pracy do druku i które w ogóle mogą być przydatne dla doskonalenia warsztatu badawczego (tu raportowania wyników). Zakładam, że wszystkie poniższe uwagi nie wymagają większej dyskusji i nie oczekuję, że doktorantka będzie się do tego odnosić w trakcie obrony; chyba, że któryś z moich komentarzy jest nietrafiony i wymaga sprostowania, wtedy chętnie wysłucham argumentów.

Gatunki migrujące i osiadłe. Wyróżniono tu dwie grupy, w których jedna – gatunki osiadłe - jest niejednorodna ale w analizach traktuje się ją jakby była. Choć tutaj to raczej jest kwestia stricte semantyczna, a podział jest wytłumaczony i zrozumiały, dla uniknięcia nieporozumień i czystości narracji, unikałabym takich uproszczeń, nazywając rzeczy inaczej (np. grupa migrantów dalekodystansowych i grupa mieszana (osiadłe i krótko dystansowe) albo ujmując osiadłość w cudzysłów.

Niektóre analizy (głównie dotyczące kwestii pogodowych) **zostały wykonane bez określonego celu** (a przynajmniej w pracy nie został on opisany), a **raport wyników tych analiz jest skrótowy**. Na przykład, analiza zmian pogody wiosennej w czasie: „wiosenna pogoda zmieniała się dynamicznie i przewidywalnie wraz z postępem sezonu: temperatura rosła w tempie 0.07°C na każdą kolejną noc (95% c.i.: $0.06 - 0.08$), szybkość wiatru o 0.02 m/s (95% c.i.: $0.00 - 0.03$). Zaobserwowano także statystycznie istotną tendencję do wzrostu ilości opadów, chociaż współczynnik β był znikomo mały”. Również opis przeprowadzonych modeli w części metodycznej jest czasem mocno skrócony, np. o konstrukcji modeli, w tym jakie zostały zawarte efekty losowe można się dowiedzieć dopiero z tabel wyników raportujących wyniki modelu (np. Tabela 5: Model wyjaśniający jesienną sezonową dynamikę aktywności nietoperzy migrujących i osiadłych na przełęczach). Czy efekty losowe były istotne jednak nie podano w żadnym wypadku, podczas gdy informacja może być pomocna przy interpretowaniu wyników (np. dane były zbierane przez >1 rok, rok został uwzględniony w analizie jako czynnik losowy, ale czy miał jakieś znaczenie już nie wiadomo; jeśli miał, to jest to wskazówka zmienności między sezonowej, która może być interesująca sama w sobie).

Rycina 23 - Skumulowana liczba wykrytych gatunków (grup gatunków) nietoperzy w osiadłej chiropterofaunie (dane tylko z lata) vs. sumaryczny czas nasłuchu. – Interesujący i informatywny wykres ale warto by napisać w metodach jak został skonstruowany.

Rycina 25 – Niejasne (powinno być też w metodach sprecyzowane) czy wszystkie przełęczce (i szczyty?) traktowano tu razem?

Rycina 26 - W metodach brakuje informacji o wyróżnieniu trzech etapów sezonu (wczesna/późna jesień i środek). Co decydowało o wyróżnieniu trzech przedziałów, gdy analiza była prowadzona z datą juliańską jako zmienną ciągłą?

Rycina 28 - Wielkość próby w kategorii warto podawać bezpośrednio nad słupkiem, a w ogóle w takim wypadku lepiej gdy wysokość słupka odzwierciedla wielkość próby.

Rozdział: 5.3 Dynamika zmian aktywności nietoperzy na przełęczach/”Trzy rodzaje aktywności były ze sobą silnie skorelowane (korelacja Spearmana: $0.79 < r_s < 0.94$, $P < 0.001$, $N=14$)” – Nie jasne (brak opisu w metodach) po co ta analiza została wykonana, oraz co oznacza $n = 14$?

Tabela 3 – Dlaczego dla niektórych gatunków jest podana wartość 0 a dla innych w ogóle nie ma żadnej wartości?

Rozdział: 5.3 *Dynamika zmian aktywności nietoperzy na przełęczach/”Analiza proporcji sekwencji echolokacyjnych i żerowiskowych przeprowadzona dla danych z jesieni, wykazała znaczne różnice między gatunkami (test niezależności chi-kwadrat: $\chi^2 = 64.37$, $df = 9$, $P < 0.001$; Ryc. 29).....”* – Niejasne czemu ta analiza ma służyć (brak odniesienia w metodach i dyskusji)

Rycina 29 – Procent wokalizacji w skali 0-10? Również, niejasne co oznacza jaki kolor?

Rozdział: 5.3 *Dynamika zmian aktywności nietoperzy na przełęczach/”Analiza zmian aktywności w czasie została ograniczona do siedmiu gatunków/grup gatunków jesienią i jednego wiosną (Tab. 3), których stwierdzenia były wystarczająco liczne.”* – Warto podać w takiej sytuacji kryterium liczebności, które przyjęto; określenie „wystarczająco liczne” jest dość nieprecyzyjne/subiektywne.

Rozdział: 5.3 *Dynamika zmian aktywności nietoperzy na przełęczach/”Sezonowa dynamika aktywności, pod względem wokalizacji echolokacyjnych, gatunków migrujących miała inny przebieg niż gatunków osiadłych (Tab. 5).”* - Jeżeli w jednej z grup był karlik większy, który różnił się od pozostałych to jest to prawdopodobnie efekt tego jednego gatunku; jeśli tak jest, to ekstrapolowanie interpretacji na całą grupę jest nieuprawnione.

Rozdział: 5.3 *Dynamika zmian aktywności nietoperzy na przełęczach/”Aktywność nietoperzy migrujących była wyższa, a apogeum miesiąc późniejsze niż nietoperzy osiadłych (Ryc. 31).”* – Co to znaczy, że aktywność była wyższa? (było ich więcej? – warto tu zachować precyzję, bo wyższą aktywność można interpretować również jako po prostu wyższą aktywność, niezwiązaną z liczbą). Również, w kwestii interpretacji – ten zaobserwowany szczyt w rozkładzie liczby sekwencji echolokacyjnych znów może być efektem jednego tylko gatunku i ekstrapolacja na całą grupę może być nieuprawniona.

Rozdział: 5.3 *Dynamika zmian aktywności nietoperzy na przełęczach/”Analiza została ograniczona do czterech gatunków, dla których było najwięcej danych.”* –Co to znaczy najwięcej danych, jaki konkretnie przyjęto próg?

Tabela 7 – Z tabeli 3 wynika, że dla borowca głosy socjalne w ogóle nie zostały odnotowane a analiza ma sens tylko dla mroczka posrebrzanego, tymczasem w tabeli 7 raportowane są wyniki łącznie dla: Mroczków i borowca wielkiego. Jest to niezrozumiała nieścisłość.

Rozdział: 5.4 *Wpływ wysokości n.p.m. na aktywność nietoperzy/”W celu przetestowania wpływu wysokości na aktywność nietoperzy, porównana została liczba wokalizacji echolokacyjnych w dwóch różniących się wysokością, ale zlokalizowanych blisko siebie punktach: na Przełęczy Mokrej (1290 m n.p.m.) i położonym 2.3 km w linii prostej dalej na wschód Łabskim Szczytem (1471 m n.p.m.).”* – To jest bardzo wartościowa analiza i jej opis (cel i sposób wykonania analizy) powinien być podany w metodach.

Tabela 10 i 11 - Niejasne kategorie (nie wyszczególnione w metodach): tylko N/S – to nie jest to samo co loty bezkierunkowe?

Rozdział 5.6 Kierunkowość przelotów w zależności od gatunku/Analiza heterogeniczności danych
– brak informacji/opisu analizy w metodach.

Podsumowanie i ocena końcowa: Pomimo wymienionych uwag, moja ogólna opinia dotycząca rozprawy doktorskiej mgr Moniki Jaworskiej jest pozytywna. W rozprawie podnoszony jest istotny problem badawczy, a jego uzasadnienie, choć nie zawsze wystarczająco precyzyjne jest poprawne i poparte odpowiednią literaturą. Zastosowana metodologia, ma swoje ograniczenia ale jest generalnie poprawna. Uzyskane dane są zatem wiarygodne i stanowią istotny i wartościowy wkład w rozwój dyscypliny. Prezentacja wyników jest spójna i generalnie poprawna, przedstawione przeze mnie komentarze mają służyć przede wszystkim ulepszeniu raportu podczas przygotowywania materiału do publikacji. Rozprawa ma postać monografii, której doktorantka jest jedynym autorem. Zatem udział doktorantki w powstanie rozprawy jest niekwestionowalny. W związku z powyższym i zgodnie z obowiązującym prawem (na podstawie ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki w związku z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r; przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce) przedstawioną mi do oceny rozprawę uważam za "oryginalne rozwiązanie problemu naukowego". W ślad za tym uprzejmie rekomenduję Radzie Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego o dopuszczenie Pani mgr Moniki Jaworskiej do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.

Katarzyna Wojczulanis-Jakubas

