



**WYDZIAŁ BIOLOGII
i OCHRONY
ŚRODOWISKA**

Uniwersytet Łódzki

Prof. Magdalena Błażewicz
Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii
Banacha 12/16
tel: +48 42 635 4297
e-mail: magdalena.blazewicz@biol.uni.lodz.pl

Łódź, 4.02.2022 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ MGR ANGELIKI WANDY SŁOMSKIEJ, PT. *POPULATION DYNAMICS OF ANTARCTIC SALPS IN THE SOUTHERN OCEAN: PAST AND FUTURE CHANGES.*

Promotor: Prof. dr hab. MARIA IWONA ŻMIJEWSKA

Promotor pomocniczy: DR ANNA PANASIUK

Recenzent: prof. dr hab. MAGDALENA BŁAŻEWICZ

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Angeliki Wandy Słomskiej pt. *Population Dynamics Of Antarctic Salps in The Southern Ocean: Past And Future Changes; Dynamika Populacji Antarktycznych Salp W Oceanie Południowym*” *Przeszłe i Przyszłe Zmiany*, przygotowanej pod kierunkiem Prof. dr hab. Marii Iwony Żmijewskiej, promotora niniejszej pracy, i promotora pomocniczego Dr Anny Panasiuk, została przygotowana na prośbę Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku UG, która została mi przekazana przez prof. dr hab. Wojciecha Tylmanna, Przewodniczącego Rady w dn. 10 grudnia 2021 r.

Zgodnie z art.13. ust. 1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U., z 2003 r. Nr 65, poz. 595; z późn. zm.) recenzja dysertacji doktorskiej ma na celu ocenę oryginalności rozwiązania problemu naukowego oraz wiedzę teoretyczną Kandydatki, jej umiejętności samodzielnego prowadzenia prac naukowych i rozwiązywania problemów badawczych.

Przygotowując niniejszą recenzję skupiłam się na ocenie wyboru przedmiotu badań, celach pracy, zastosowanych metodach badawczych i oryginalnego podejścia do rozwiązania postawionego problemu badawczego, ocenie ogólnej wiedzy teoretycznej Kandydatki i jej

umiejętności samodzielnego przygotowania dzieła naukowego. Dokonałam także oceny formalnej strony pracy (struktura, styl pisanie, przygotowanie ilustracji i dokumentacji tabelarycznej). Przedstawiona do oceny dysertacja liczy 136 stron i poza czterostronicowym streszczeniem w języku polskim została napisana w języku angielskim. Dysertacja została zaopatrzona stroną tytułową, spisem treści, rozdziałem wstępnym. Istotą pracy są trzy rozdziały nazwane: STUDY AREA, MATERIAL AND METHODS oraz RESULTS. Pracę kończy DYSUKSJA.

Ocena wyboru tematu

Raport Intergovernmental Panel on Climate Change z 54 sesji w 2021 r. donosi o narastającym tempie zmian klimatycznych i wskazuje człowieka jako główny czynnik tego zjawiska. Częstotliwość i intensywność anomalii klimatycznych obserwowanych na przestrzeni ostatnich dekad wymusza bezzwłoczne podjęcie przemyślanych i zaplanowanych działań prewencyjnych. Za sprawą globalnego układu prądów oceanicznych to, co dzieje się w odległych obszarach Ziemi, oddziałuje na wrażliwą strukturę ekosystemu antarktycznego. Zmniejszająca się grubość pokrywy lodowej, zasięgu paku lodowego, zmiany parametrów fizyko-chemicznych środowiska morskiego i zasięgów geograficznych zwierząt, to tylko kilka najbardziej zauważalnych efektów tych zmian. Rozumienie ekosystemu stanowiącego bufor termiczny kontynentu Antarktydy i jego roli w kształtowaniu klimatu Ziemi, stanowi priorytetowe zadanie stawiane współczesnej nauce.

Istnieją przesłanki wskazujące, że masowe pojawianie się *Salpa thompsoni*, gatunku planktonu morskiego zasiedlającego pogranicze Antarktyki, wpływa ograniczająco na populację kryla prowadząc do wielopłaszczyznowych zaburzeń w sieci troficznej ekosystemu antarktycznego. Dysertacja doktorska Pani mgr Angeliki Słomskiej, która w całości poświęcona jest dynamice zasięgu zoogeograficznego tego gatunku salpy, znakomicie wpisuje się w tematykę związaną z ochroną wrażliwych ekosystemów antarktycznych.

Ocena umiejętności samodzielnego przygotowania dzieła naukowego

W realizacji poszczególnych etapów dysertacji Pani mgr Słomska deklaruje współpracę z siedmioma specjalistami. Poza promotorem i promotorem pomocniczym w osobie pani prof. Marii Żmijewskiej i Dr Anny Panasiuk, poszczególne etapy rozprawy zostały przygotowane we współpracy z Dr Williamem Goodall-Copestakem (Scottish Association for Marine Science, Szkocja), Prof. dr hab. Agatą Weydmann-Zwolicką (Uniwersytet Gdański), Dr Martą Konik (Instytut Oceanologii PAN), mgr Justyną Wawrzynek-Borejko (Uniwersytet Gdański) i Dr Volker Siegelem (Sea Fisheries Institute, Niemcy). Udział tych osób w powstaniu poszczególnych części pracy został szczegółowo opisany, choć można byłoby go uzupełnić informacją o udziale procentowym, tak jak to zwyczajowo się czyni przedstawiając do oceny pracę zespołową.

Kandydatka osobiście zebrała część materiału do swoich badań w rejonie Antarktyki Zachodniej, uczestnicząc w wyprawie RRS *James Clark Ross* (JR16003) na zaproszenie Dr Geraint Tarling, Dr Sophie Fielding and Dr William Goodall-Copestake z British Antarctic Survey (UK). Warty podkreślenia jest fakt, że realizacja rozprawy doktorskiej Pani mgr Słomskiej odbyła się dzięki wsparciu finansowemu w postaci przyznanego Doktorantce grantu PRELUDIUM (2016/23/N/NZ8/02801) przez Narodowe Centrum Nauki.

Ocena zadań i metod badawczych

Rozdział INTRODUCTION dysertacji Pani Mgr Słomskiej stanowi studium teoretyczne wprowadzające do trzech zagadnień stanowiących przedmiot rozprawy tj.: (i) analizy rozmieszczenia przestrzennego *S. thompsoni* w Oceanie Południowym, (ii) określenia warunków środowiskowych dla prawidłowego rozwoju tego gatunku, i (iii) zróżnicowania genetycznego tworzonych populacji. Rozdział został podzielony na siedem podrozdziałów i wprowadza w dalsze zagadnienia dysertacji. Naszkicowane studium wiedzy STATE OF THE ART (rozdział 1.6) merytorycznie uzasadnia postawienie trzech hipotez badawczych. Rozdział wstępny jest również kompendium wiedzy o salpach i ich systematyce, a także biologii *S. thompsoni*. Praca została zilustrowana dziewięcioma rysunkami zaczerpniętymi z literatury (strony 23, 25, 27, 28, 30, 32, 34, 36, 38). Szkoda, że rysunek 10 podsumowujący złożoną sieć troficzną ekosystemów antarktycznych nie uwzględnia salp. Opisany aktualny podział filogenetyczny salp (strona 22) „I. *Phlebobranchia*, *Thaliacea* and *Aplousobranchia*, II. *Appendicularia*, and III. *Stolidobranchia* (**Figure 1**)”, jest niezgodny z rysunkiem. *Aplousobranchia* są podkladem *Phlebobranchia*. Podpis pod rysunkiem, wskazuje, że drzewo jest autorstwa Govindarajan et al. 2010, a z tekstu wynika, że Tsakogeorga i współ. (2009).

Autorka dokonuje podziału salp na trzy grupy (strona 35). Co prawda podany jest szereg prac traktujących o salpach w Oceanie Południowym i jego atlantyckim sektorze, ale nie jest jasne, czy zaproponowany podział jest autorstwa Doktorantki czy został zaczerpnięty z literatury. Na stronie 35 wymieniono gatunki salp odnotowywane w wodach Antarktycznych. Wszyscy autorzy tych gatunków są nieprawidłowo podani w nawiasach: „*Salpa aspera* (Chamisso, 1819), *S. fusiformis* (Cuvier, 1804), *S. gerlachei* (Van Beneden and De Selys-Longchamps, 1913), *S. thompsoni* (Foxton, 1961) and *Ihlea racovitzai* (Van Beneden and Selys Longchamp, 1913)”. Rodzi to pytanie, czy Doktorantka zna zasady Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej, które regulują zasady stosowania nawiasu dla autorów taksonów.

Intrygująca jest obecność w wodach Oceanu Południowego *Salpa gerlachei*, gatunku rzadkiego i enigmatycznego. Autorka podaje, że jego zasięg geograficzny ogranicza się do Antarktyki Wschodniej, ale zgodnie z informacją na stronie 36 jest on także odnotowywany w wodach południowej Australii. Intrygującym jest, czy Doktorantka pokusiła się o głębsze zbadanie tego zagadnienia. Wydaje się to niezmiernie istotne w sytuacji, w której oceniamy dynamikę

zasięgów geograficznych modyfikowanych zmianami klimatycznymi, a także plastyczności taksonów względem klimatu. Ta uwaga jest tym bardziej zasadna, że na stronie 39 Autorka przyznaje, że wiele gatunków planktonicznych posiada wyraźne struktury genetyczne, które mogą sugerować obecność gatunków kryptycznych.

Rozdziały STUDY AREA I MATERIAL AND METHODS podzielone zostały na podrozdziały analogiczne do zagadnień i hipotez badawczych. Numeracja rozdziałów 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 została zdublowana. Rozdział STUDY AREA jest poprzedzony zwięzłą charakterystyką i opisem warunków hydrologicznych Atlantyckiego Sektora Antarktyki, a także obserwacji świadczących o wzroście temperatury wód oceanicznych w tym obszarze. Materiał badawczy, stanowiący podstawę dysertacji był bardzo obszerny. Zgodnie z informacją z Tabeli I Doktorantka przebadła aż 3 293 264 osobniki z 1818 prób. To rodzi pytanie czy Doktorantka samodzielnie realizowała tak ambitny cel, czy też uzyskała w tym zakresie pomoc. Przy okazji nadmienię, że liczba osobników podana w tabeli jest inna od tej podanej w tekście (przy tak dużych liczbach zawsze można podać wartości przybliżoną). Wspomnę także, że na stronie 68 (rozdział RESULTS), doktorantka podaje, że salpy były obecne 1278 próbach. Proszę o wyjaśnienie tych rozbieżności.

Głównym kryterium prezentacji materiału w Tabeli I (strona 56) były morskie jednostki badawcze (statki), z pokładu których pobierano próby. Ujęcie takie jest niepragmatyczne. Składając dane w sumaryczną tabelę (grupując próby nie wyprawami, ale jednostkami badawczymi) tracone są istotne informacje, ważne dla przejrzystości prowadzonych analiz. W graficznym rozmieszczeniu przestrzennym salp (strona 50) przyjęto dużo bardziej racjonalny układ chronologiczny (wg. lat). W podrozdziale 3.2.1. Doktorantka wspomina, że dysponowała danymi środowiskowymi tj. temperaturą dla 461 stacji i zasoleniem dla 212 stacji. W żadnej części pracy nie doszukałam się zestawienia tych danych.

Prawdziwym utrudnieniem lektury dwóch rozdziałów (STUDY AREA i MATERIAL AND METHODS), a w konsekwencji także wyników (RESULTS) jest numeracja stacji. Oczywiście rozumiem, że materiał pochodził z różnych źródeł, ale przejrzysta prezentacja liczby prób, miejsca ich poboru oraz konsekwentna i logiczna numeracja stacji, są obowiązkiem Autora każdej pracy naukowej. Bez tych podstawowych informacji trudno czytelnikowi prześledzić, ile prób przeanalizowano w każdej ze stref hydrologicznych i kiedy zostały pobrane. W podrozdziale 2.1.3 (strona 53) podano, że materiały zostały zebrane w obszarze Południowej Georgii (przekrój WCB) oraz w dwóch punktach monitoringowych oznaczonych jako P2 i P3. Do analizy wykorzystano tylko próby z punktu P2, choć również próby zebrane w innych miejscach tj.: „on the shelf break of South Georgia” i „on the northern shelf of Antarctic Peninsula”. Niestety nie wyjaśniono skąd te próby pochodzą. Przydałaby się tabela, która porządkowałaby te informacje i przejrzyste podsumowywała, ile prób i z jakiego miejsca zostało włączonych do analizy, tym bardziej, że w wynikach (strona 89) pojawiają się oznaczenia haplotypów, które trudno powiązać z odpowiednią lokalizacją (tj. Polar Front -e98).

W części odnoszącej się do analizy genetycznej (strona 65), w protokole reakcji PCR brak informacji o *final extension*. Wszystkie sekwencje powinny być zdeponowane w dostępnej bazie (np. GenBank, BOLD), a w pracy powinna być zamieszczona informacja o tych numerach lub dołączone chromatogramy w postaci załącznika.

Ocena uzyskanych wyników i dyskusji

Analiza rozmieszczenia przestrzennego *Salpa thompsoni* i ujęcie tego zagadnienia w kontekście ostatnich pięciu dekad jest ciekawym podejściem badawczym. Analizy tej dokonano wykorzystując dane zebrane przez innych badaczy i udostępnione Doktorantce na drodze współpracy z Instytutem Alfreda Wegenera. Dane obejmowały parametry środowiskowe i liczebności salp zebranych w Sektorze Atlantyckim Antarktyki. Nie mam większych zastrzeżeń co do zastosowanego podejścia statystycznego, choć jestem zdania, że niektóre z nich zostały zrobione na wyrost. Zastosowane skróty myślowe utrudniają lekturę. Na przykład nie jest jasne do porównania których zmiennych środowiskowych zastosowano test U Manna-Whitneya (strona 69) oraz które stacje (próby?) porównywano. Ponadto Tabelę II ze statystykami można było uzupełnić o średnie rangi. Dodam, że wspomniana tabela II ma formę roboczą tzn. główka tabeli to trzy litery, które niestarannie wyjaśniono w opisie. Podobnym skrótem myślowym jest komentarz: *The PCA method was used to visualize the relationship between presented samples assigned for each environmental factor and location* (strona 62). PCA nie pokazuje zależności między zmiennymi, ale umożliwia ich redukcję. Mam również wątpliwość na ile wyniki uzyskane w oparciu o dane poddane podwójnej transformacji (strona 63: „*Environmental data were transformed (LogV+1) and normalized*”) jeszcze odzwierciedlają rzeczywistość.

W zastosowanym modelu regresji *probit* uwzględniono czynniki środowiskowe, dla których różnice pomiędzy średnimi były istotne statystycznie. Słaba korelacja między głębokością, zasoleniem i temperaturą jest tu pewnym zaskoczeniem zważywszy, że badaniami objęto jednak próby z różnych stref klimatycznych. Na podstawie tych wyników Doktorantka stawia wniosek, że zróżnicowanie liczebności *S. thompsoni* jest zmienne w poszczególnych latach, a najwyższe zagęszczenia były skorelowane z obecnością lodu morskiego.

Wykonana analiza hot spot, jest bardzo atrakcyjnym sposobem na prezentację danych. Graficznie wygląda ona imponująco, ale z opisu (strona 74) trudno się zorientować, jaki jest główny wniosek tej analizy. Poza tym odnoszę wrażenie, że porównywano ze sobą obszary nierównomiernie próbkowane (np. obszar Wyspy Stoniowej był intensywniej próbkowany niż pozostałe), a podziału dokonano przyjmując sztywnie wyznaczone dekady. Być może zakładając a priori podział prób według lat z odnotowanym El Niño, dałby lepszy efekt, jako że dane literaturowe wskazują na taką zależność, a Doktorantka sygnalizuje problem w dyskusji (strona 100). Choć nie kwestionuję uzyskanych przez Doktorantkę wyników, to bezpośrednie przełożenie ich na wnioski (strona 68) jest pewnym uproszczeniem. Być może zabrakło logicznego łącznika między wynikami a wnioskami. Wklejenie do dyskusji rysunku 38 (strona 68: średnie liczebności salp w poszczególnych sezonach badawczych) nie rozwiązuje problemu.

Brak zestawienia liczebności i warunków środowiskowych odnotowanych w poszczególnych latach uniemożliwia czytelnikowi prześledzenie analizy. Przy okazji dodam, że na wspomnianym rysunku 38 brakuje opisu osi „y”.

Rysunki 40 i 41 (strona 106, 107), podobnie jak cały podrozdział 5.2.1, stanowiące podłoże teoretyczne do analizy liczebności salp w czasie i przestrzeni powinny być zamieszczone w rozdziale wstępnym. Ponieważ informacje uzasadniają podział na strefy hydrologiczne, jakie Doktorantka przyjęła w analizie dynamiki populacji, zastanawiam się, czy nie powinien on być również zastosowany do analizy danych „historycznych”. Być może ułatwiłoby to interpretację wyników, a z pewnością praca zyskałaby na spójności. Natomiast model rozmieszczenia salpy w przypadku podniesienia temperatury o 1st. C jest ważnym i bardzo wartościowym wynikiem testowania hipotezy 1 (strona 40). Z niewiadomego powodu został on włączony do dyskusji.

Rozdział 4.2.2 rozpoczyna się zdaniem: „Among all salps only *Salpa thompsoni* blastozooids showed diversified cycles of development and were the most encountered in the samples.” Czy to oznacza, że Doktorantka analizowała również inne gatunki salp? Jakie to były gatunki i jaki procent populacji stanowiły? Czy informacja o ich rozmieszczeniu nie mogłaby stanowić ważnego uzupełnienia danych przedstawionej rozprawy? Na stronie 81 Doktorantka przedstawia wyniki analizy podobieństw, nie wyjaśnia jednak jaki był cel tej analizy, podobnie jak cel badania zależności między wybranymi czynnikami środowiskowymi (rysunek 22, strona 78). W analizie cyklu życiowego (tabela IV; strona 77) pojawia się nowy podział prób na strefę wschodnią i zachodnią, a także pojawiają się „nowe” numery stacji. Lepiej było zachować „stare” nazwy (transect), a numery stacji zaznaczyć na mapie w rozdziale MATERIAL AND METHODS (rysunek 14, strona 52). Podobnie fragment (strona 81): *To answer the question whether the environmental factors... indicates mature blastozooids (stage 1-5)* powinien być zamieszczony w rozdziale MATERIAL AND METHODS.

W części omawiającej strukturę genetyczną *S. thompsoni* (strona 89) jest zapis *Electrophograms were edited and assembled into contigs*. Myślę, że jest to skrót myślowy. Z pewnością Doktorantce chodziło o sekwencje konsensusowe (otrzymywane w wyniku „składania” sekwencji F i R), a jeśli tak było, to dlaczego w analizach filogenetycznych (strona 96–98) zaznaczone są tylko sekwencje *forward* (LCO)? Chciałabym się spytać, czy analizowane sekwencje były poddane translacji i jak należy rozumieć uwagę „readable without strong evidence of reaction errors”. Brak tabeli VIII, na którą Doktorantka się powołuje na stronie 89, nie pozwala na ocenę dystansu (p-dystans haplotype diversity, nucleotide diversity), a w tabeli VII wybrane wartości nie zostały zaznaczone na czerwono, choć taka informacja widnieje w tytule.

Mam też zastrzeżenie do *unimodal mismatch distribution* (strona 92), który raczej wskazuje, że rozkład jest bimodalny. To mogłoby sugerować dywergencję allopatryczną poprzedzającą wzrost populacji (powinien być zrobiony test Mantela). Patrząc na analizę sieciową, widać ekspansję z jednego wspólnego haplotypu. Być może po usunięciu z analizy „mismatch

osobników” oddzielonych od pozostałych 20 krokami mutacyjnymi, można było zauważyć taką ekspansję. Trudno zrozumieć na podstawie których danych Doktorantka wnioskuje, że wyniki wskazują na specjacje gatunków siostrzanych (strona 115: *The obtained results may indicate the formation of a sister species among Salpa thompsoni populations*) i jak można te obserwacje skomentować w świetle obecności enigmatycznego *S. gerlachei*.

Zaprezentowana sieć haplotypów (rysunek 34, strona 94) powinna być uzupełniona o liczby kroków mutacyjnych razem z listą haplotypów. Brak jest również oznaczenia „hipotetycznego przodka”. Z przedstawionej analizy wynika, że tylko jeden haplotyp jest wspólny dla 3 grup (seq_16) i jeden wspólny dla 2 grup (seq_5), choć wcześniej podano cztery grupy wspólne (strona 89).

Wyniki analizy filogenetycznej *S. thompsoni* przedstawione na rysunkach 35–37 (strona 96–98) są trudne do interpretacji i wydają się mieć roboczą postać. Brak wartości posterior probabilities (PP) dla poszczególnych gałęzi nie pozwala ocenić na ile są one wiarygodne. Zastosowana numeracja jest zawiła i utrudnia porównanie wygenerowanych drzew, tym bardziej, że do analizy dodane zostały sekwencje z pracy Goodal-Copestake (sic!) z 2016 roku. Dla sekwencji outgroupy brak numerów akcesyjnych GenBank (rysunek 36 i 37). Nazwy gatunkowe powinny być napisane kursywą.

Podobnie jak we wcześniejszych rozdziałach, pewne fragmenty powinny znaleźć się we wstępie (np. informacja o heteroplazmii i rysunek 42, strona 113). Warto również sprostować, że w przypadku mitochondrialnego DNA nie mówimy o heterozygotach, tylko o haplotypach.

Ocena przygotowania redakcyjnego dysertacji

W pracy można wskazać bardzo liczne uchybienia natury redakcyjnej, tj.: brak spacji przed jednostkami miary (np. strona 28), nieprawidłowo użyty znak myślnika (np. strona 44), brak kursywy w nazwach łacińskich (np. strona 35) oraz skrótów HMS lub RV przed nazwami statków (np. strona 49). Zazwyczaj nazwy statków pisane są kursywą, ale nie zawsze, bo na stronie 57 pisane są w cudzysłowach. Liczne błędy w nazwach gatunkowych (np. strona 35 *Salpa gerlachei* jest pisana „*S. gerlaehi*” lub „*S. gerlechei*”), geograficznych (strona 49): South Shetlands (jest South Shetland) i Wyspy Słoniowej (jest Elephant Islands), jest „Inlands” zamiast „Islands” (strona 54) a także „Beysian Skyline” zamiast „Bayesian Skyline” (strona 65), „U Man -Whitney” zamiast U Mann-Whitney (strona 69) lub „vales” zamiast „values” (strona 85). Słowo „transect” pisany jest również jako „transekt”.

Zła interpunkcja zmienia sens zdania. Czytając zdanie: „The extensive study area covers the region of the Western Antarctic Peninsula including the Bellingshausen Sea, the Drake Passage, the Scotia, and Weddell Seas, and the Southeast Atlantic.” (strona 43) odnosi się wrażenie, że Morze Weddella i Południowy Atlantyk, są częścią zachodniej części półwyspu Antarktycznego.

Liczne niezręczności językowe zaburzają rytm lektury (np. strona 24 The subfamily – Cyclosapinae singularises itself due to luminous organs...” (strona 49) lub “The study area of the Atlantic Sector ..., contains some of the highest concentrations of Antarctic salps”. Oczywiście wiadomo, że badany obszar nie może zawierać wysokich zagęszczeń salp Antarktycznych, ale one tam po prostu zostały stwierdzone lub zebrane jako materiał badawczy.

WNIOSKI

Przygotowując ocenę rozprawy doktorskiej, zazwyczaj więcej czasu poświęca się uchybieniom niż zaletom. Jak wspomniałam, lektura tej pracy pozostawia wrażenie, że była ona pisana w pośpiechu i bez należytego planu. Jakkolwiek należy się słowo krytyki za takie podejście, to trudno krytkować pracę, która prezentuje nowe i do pewnego stopnia wartościowe wyniki. Tu warto podkreślić, że część z nich udało się już z sukcesem opublikować w rozpoznawalnym czasopiśmie naukowym o zasięgu międzynarodowym.

Zaletą dysertacji jest wielowątkowe podejście do problemu, a zagadnienia o charakterze ekologicznym uzupełniane są badaniami biogeograficznymi i molekularnymi. Zastosowanie nowoczesnego i multidyscyplinarnego podejścia do analizy dostępnego materiału, potwierdzają kompetencje Doktorantki w zakresie stosowania różnorodnych i adekwatnych metod badawczych. Opracowywane wyniki badań zostały ujęte w kontekście nasilających się zmian klimatycznych, a zatem niezwykle aktualnych i ważkich zagadnień naukowych. Przyglądając się różnorodności i wielkości materiału jakim dysponowała Doktorantka, łącznie ze wszystkimi jego zaletami i niedoskonałościami, nie mam wątpliwości, że włożone zostało wiele wysiłku, by go zdobyć i wykorzystać w możliwie pełny sposób. Warte podkreślenia jest, że Doktorantka uczestniczyła w wyprawie Antarktycznej i nawiązała owocną współpracę z wieloma specjalistami. Jest to niewątpliwa zaleta przedłożonej pracy doktorskiej.

Przetoczone przez mnie nieścisłości, techniczne uchybienia i niedopatrzenia dysertacji będą wymagały dalszej uwagi Doktorantki. Wiele wskazanych przeze mnie wątków wymaga komentarza lub wyjaśnienia. Pewne fragmenty dysertacji będą wymagały korekty lub dokonania poprawek, szczególnie, jeśli Doktorantka zamierza publikować kolejne fragmenty swojej dysertacji.

Wszystkie uwagi i wątpliwości zawarte tekście recenzji kieruję bezpośrednio do Kandydatki i wyrażam nadzieję, że zostaną one odpowiednio zaadresowane podczas prezentacji założeń i wyników rozprawy doktorskiej podczas obrony publicznej.

STANOWISKO KOŃCOWE

Pani mgr Angelika Słomska, Kandydatka do stopnia naukowego doktora, przedstawiła wyniki badań oceniające możliwości dyspersji gatunków zasiedlających obszary naznaczone dynamiką

zmian klimatycznych. Postawione cele dysertacji zostały osiągnięte. Doktorantka wykazała się samodzielnością i umiejętnością stosowania interdyscyplinarnego warsztatu badawczego. Na tej podstawie, stwierdzam, że praca spełnia warunki i wymagania stawiane rozprawom doktorskim, określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595 z późniejszymi zmianami). Wnoszę zatem o dopuszczenie P. mgr Angeliki Słomskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Magdalena Błażewicz