

dr hab. Waldemar Surosz, prof. nadzw.
Zakład Biologii i Ekologii Morza
Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego
Al. Marszałka Piłsudskiego 46
81-378 Gdynia

Gdańsk, 24. września 2016

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr Anny Marii Kubiszyn

**pt. „Sezonowy rozwój zbiorowisk planktonowych pierwotniaków wód Adventfiordu
(Zachodni Spitsbergen) w aspekcie warunków środowiskowych”**

wykonanej w Instytucie Oceanologii PAN w Sopocie

pod kierunkiem dr hab. Katarzyny Błachowiak-Samołyk, prof. IO PAN (promotor)

i dr. hab. Józefa Wiktora, prof. IO PAN (promotor pomocniczy)

Podstawa sporządzenia recenzji: Pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie Prof. dr. hab. inż. Stanisława R. Massela z dnia 24.06.2016 (NK/1138/16).

Tematyka rozprawy doktorskiej mgr Anny Marii Kubiszyn koncentruje się wokół zagadnień analizy wpływu parametrów fizycznych i chemicznych wód Adventfiordu (Zachodni Spitsbergen) na skład jakościowy i ilościowy planktonowych pierwotniaków tego akwenu. Jest to grupa organizmów, która bardzo szybko reaguje na zmiany parametrów środowiska, stąd kierunki zmian w jej strukturze mogą odzwierciedlać kierunki zmian całego ekosystemu. Jest to bardzo ważne zagadnienie w aspekcie globalnego ocieplania się klimatu, które szczególnie mocno uwidacznia się w zmianach klimatu Arktyki. W tym kontekście tematykę rozprawy doktorskiej Pani mgr Kubiszyn uważam za istotną i w pełni uzasadnioną z poznawczego punktu widzenia.

Praca została wykonana we współpracy z Zakładem Biologii Arktyki Uniwersyteckiego Centrum w Svalbardzie (UNIS), który wziął na siebie zadanie poboru próbek biologicznych i wykonanie pomiarów fizyko-chemicznych. Jej realizację umożliwiły projekty: „MicroFun: Investigation of the biodiversity and function of terrestrial and marine microbial eukaryotes in Svalbard” (finansowany z funduszy norweskich), „Let’s Sea: Wpływ

warunków środowiskowych na sezonową i międzyletnią zmienność zbiorowisk morskich planktonowych pierwotniaków Europejskiej Arktyki (Isfiord, Zachodni Spitsbergen)” oraz „PicMac: Czy rozmiar jest aż tak ważny? Kompleksowa analiza struktury wielkościowej planktonu w europejskiej Arktyce w dobie ocieplenia klimatu”. Dwa ostatnie finansowane były z funduszy Narodowego Centrum Nauki.

Charakterystyka pracy i uwagi merytoryczne

Badania opisane w ocenianej rozprawie mają charakter terenowo-laboratoryjny. Praca jest napisana na 129 stronach maszynopisu. Dodatkowo zawiera 44 stronicowy „Aneks”. Składa się z dziewięciu rozdziałów. W pracy zamieszczono osiem tabel (pięć w tekście zasadniczym i trzy w rozdziale „Aneks”) i 18 rysunków. Ponadto znajdują się w niej: dwustronicowy „Spis treści” oraz dwustronicowy „Alfabetyczny wykaz skrótów użytych w pracy”. Spis treści poprzedzony jest podziękowaniami i informacją o źródłach finansowania prezentowanych badań. Tytuł pracy, jej streszczenie oraz podpisy tabel i rysunków napisane są w języku polskim i angielskim.

Pracę rozpoczyna 9-stronicowy „**Wstęp**”, w którym Doktorantka zapoznaje czytelnika z podstawowymi zagadnieniami opisywanymi w Jej pracy. Omawia w nim planktonowe pierwotniaki Arktyki i ich rolę w ekosystemie morskim. Przedstawia również zmiany w funkcjonowaniu ekosystemu pelagialu europejskiej części Arktyki w kontekście nasilającego się ocieplania klimatu i znaczenie podjętych badań. Rozdział kończy się sprecyzowaniem celu pracy i sformułowaniem trzech szczegółowych pytań/zadań badawczych.

Do tej części mam następujące uwagi:

1. Przywołanie w rozprawie doktorskiej definicji pierwotniaków za *Słownikiem języka polskiego* Doroszewskiego z przełomu lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych ubiegłego wieku (s. 28) uważam, delikatnie mówiąc, za mało naukowe.
2. Na stronie 29 Autorka przeciwstawia ”sztuczną” klasyfikację Whittakera (1969), „naturalnej” Cavalier-Smitha (2004). Oczywiście można dyskutować, która z nich bardziej odpowiada dzisiejszemu stanowi wiedzy. Ale trzeba mieć świadomość, że wszystkie dotychczas obowiązujące klasyfikacje są sztuczne i mają charakter umowny.
3. W sformułowaniu celów pracy poprawnie sformułowano cel nadrzędny i pytania badawcze (s. 33). Uważam za zbędne sformułowanie drugiego akapitu tego podrozdziału, który w mojej opinii jest powtórzeniem, co do treści, pierwszego z nich, mimo, że rozpoczyna się słowem „ponadto” co sugeruje jego rozwinięcie.

4. Na stronie 30 stężenie dwutlenku węgla wyrażono w jednostkach „ppm”. Prawdopodobnie powinno się je opisać jako „mg dm⁻³”.

Drugi rozdział „**Materiał i metody**” liczy 14 stron i został podzielony na dwa podrozdziały. Autorka opisuje w nim obszar badań oraz charakteryzuje metody poboru próbek, ich obróbki laboratoryjnej oraz zastosowane metody analizy uzyskanych wyników. Rozdział ten w zwięzły sposób, dobrze opisuje zastosowane metody badawcze. Wkradło się tu jednak kilka niefortunnych, dość patetycznych sformułowań:

1. „Bliskość zaplecza logistycznego (UNIS) umożliwiła całoroczną kampanię pomiarową” (s. 36). Można pewnie prościej napisać „... całoroczny zbiór materiału”
2. „Morfologia taksonów nieoznaczonych do gatunku, w bazach danych ZEM IOPAN określonych epitetami numerycznymi, została zilustrowana w niniejszej pracy” (s. 43 i inne). Doceniam, że w pracy zamieszczono takie ilustracje, ale zamiast epitetami numerycznymi można opisać je po prostu wyznacznikami cyfrowymi.
3. Nieco inny charakter mają kolejne, niezbyt poprawne sformułowania. I tak zdanie „Pierwotniaki oznaczano do możliwie najniższego poziomu taksonomicznego” lepiej zabrzmiałoby w wersji „Pierwotniaki oznaczano do taksonu najniższej rangi możliwego do identyfikacji”.
4. Dość mylące jest stosowanie określenia NO₃₂ jako sumy stężeń azotynów i azotanów (s. 40 i inne). Podobnie określenie stężenia mM m⁻³ (s.40 i inne) jest niepoprawne ponieważ samo duże „M” oznacza stężenie „mol dm⁻³”, zatem zastosowany zapis oznaczałby „mol dm⁻³ m⁻³”.

W rozdziale trzecim, na 38 stronach maszynopisu opisane są uzyskane „**Wyniki**”. Rozdział składa się z dwóch podrozdziałów. Pierwszy z nich ilustruje warunki środowiskowe, a drugi strukturę zbiorowisk pierwotniaków. Autorka przedstawia w nim rezultaty swoich badań, które ilustruje rycinami i tabelami. Uzupełnieniem tego rozdziału są tabele zamieszczone w rozdziale „**9. Aneks**”. Bardzo cenne jest zamieszczenie w tym rozdziale rysunków organizmów, których nie udało się Autorce oznaczyć (rys. 9). Może dzięki nim komuś w przyszłości uda się ta sztuka. Równie cenne jest zamieszczenie fotografii dominujących taksonów (rys. 14). Dla fykologów takie ilustracje są bezcennym materiałem porównawczym do ewentualnych weryfikacji taksonomicznych. Bardzo ciekawym pomysłem jest prezentacja wyników w tabeli 3 (s. 56). W każdej z komórek tabeli, oprócz danych liczbowych przedstawiono paski danych. Umożliwia to bardzo szybką orientację co do zakresów prezentowanych wartości. Niestety, rysunki z uwagi na ich niewielkie rozmiary są często mało czytelne (np. rys. 3). Znalazłem też kilka sformułowań, które uważam za

niezręczne. Na przykład: „... najwyższe stężenia NO₃₂ wychwycono...” (s. 54) zamiast np. „zanotowano” czy „...rozwój planktonu upigmentowanego...” (s. 58) zamiast po prostu „fitoplanktonu”.

„Dyskusja” zamieszczona w rozdziale czwartym podzielona jest na cztery podrozdziały. Trzy pierwsze w logiczny sposób porządkują uzyskane wyniki badań, natomiast czwarty z nich traktuje o zakresie ewentualnych przyszłych badań. Na 16 stronach maszynopisu Pani mgr Kubiszyn prezentuje swoje wyniki na tle aktualnej literatury naukowej, która jest cytowana w poprawny sposób.

Szczególnie interesująca jest obserwacja potwierdzająca wcześniejsze doniesienia o wpływie adwekcji ciepłych wód atlantyckich do fiordów na zmianę struktury zbiorowisk pierwotniaków w kierunku hetero- i miksotroficznych form wiciowych. Autorka zanotowała wysoki, niemalże całoroczny udział wiciowców w analizowanych próbkach, co tłumaczy ich możliwościami przystosowawczymi do życia w bogatych w zawiesinę i ubogich w substancje odżywcze stratyfikowanych wodach fiordu oraz ich zdolnością do aktywnego ruchu.

Wymagającym wyjaśnienia jest stwierdzenie zawarte na stronie 89: „Pomimo stosunkowo częstych wlewów wód atlantyckich do fiordu, w przeanalizowanym materiale nie odnotowano występowania *Emiliana huxleyi* (Prymnesiophyceae), gatunku wskaźnikowego dla tych wód (Halldal i Halldal, 1973), obserwowanego często w Kongsfiordzie i na przekroju „Kong-Hau”(Kongsfjorden-Hausgarten; obserwacje własne)”. Co może być przyczyną takiego stanu rzeczy?

Mam też kilka drobniejszych uwag. Na stronie 94 znajduje się zdanie: „Autorzy tych prac tłumaczyli zaobserwowane przesunięcie kurczeniem się obszaru zajmowanego przez pokrywę lodową w fiordach Svalbardu, które umożliwia zwiększone przenikanie światła do toni wodnej, a w efekcie, wcześniejsze rozpoczęcie produkcji pierwotnej. Zręczniejsz byłoby napisać „wcześniejsze rozpoczęcie procesu fotosyntezy”. Na stronie 95 zamiast „intensywnego wyżerania Bacillariophyceae przez bardzo licznie występujący w tym czasie zooplankton” sugerowałbym użycie sformułowania „wyżeranie okrzemek”. Wprawdzie mówimy o tej samej grupie organizmów, ale użycie nazwy łacińskiej częściej stosowane jest w kontekście taksonomicznym, rzadziej ekologicznym.

W rozdziale piątym „Wnioski” zawarto najistotniejsze konkluzje wypływające z przeprowadzonych badań. Są one sformułowane poprawnie. Autorce udało się między innymi: wskazać międzyletnie różnice w strukturze jakościowej i ilościowej zbiorowisk pierwotniaków Adventfiordu, wyznaczyć pięć faz rozwoju pierwotniaków w ciągu roku czy

zaobserwować dominację nanoplanktonowych fototrofów jako efekt ich zdolności adaptacyjnych do dynamicznie zmieniającego się środowiska pelagialu badanego akwenu.

Kolejnym, szóstym rozdziałem jest „**Literatura**”. W rozdziale tym zacytowano 215 publikacji, które dobrze ilustrują aktualny stan wiedzy dotyczący omawianego tematu. Kolejność zamieszczonych tam cytowań wymaga jednak drobnych korekt. W pozycjach, gdzie powtarza się pierwszy autor należy zastosować porządek alfabetyczny, a nie ten związany z rokiem publikacji. I tak np. pozycje o numerach 206-209 powinny być cytowane w następującej kolejności: 207, 209, 206 i 208.

Pracę zamyka rozdział dziewiąty „**Aneks**”, w którym przedstawiono trzy rozbudowane tabele. Pierwsza z nich jest zestawieniem stanowisk systematycznych oznaczonych pierwotniaków, a dwie kolejne przedstawiają wyniki liczebności, biomasy i procentowego udziału obserwowanych taksonów.

Uwagi edytorskie

Praca napisana jest starannie, poprawnym językiem i czyta się ją bardzo dobrze. Nieliczne błędy zestawilem w poniższej tabeli.

strona	jest	powinno być
s. 31	podany został w	podany został przez
s. 88	ma ona tą przewagę	ma ona tę przewagę
s. 89	12 maj 2016	12 maja 2016
s. 98	będące ważną bazę pokarmową	będące ważną bazą pokarmową

Cytowanie na s. 99 „Kubiszyn i in. po recenzjach w Journal of Marine Systems” powinno być skrócone do „Kubiszyn i in. w druku”.

Zastanawia mnie również poprawność pisowni wielkimi literami słów: Noc Polarna, Zachodni Spitsbergen (czy jest to nazwa własna czy tylko przymiotnik określający część Spitsbergenu) czy Arktyka Europejska (tym bardziej, że na stronie 6 nazwa ta w dwóch różnych tytułach projektów pisana jest raz wielką, a raz małą literą).

Podsumowanie

Rozprawa doktorska Pani mgr Anny Marii Kubiszyn jest jednym z nielicznych opracowań dotyczących analizy jakościowej i ilościowej pierwotniaków pelagicznych Arktyki wykonanych na próbkach pobranych z dużą częstością w ciągu całego roku. Jest to niewątpliwie walor tej pracy. Najczęściej tego rodzaju próbki pobierane są wyłącznie w

okresie lata, kiedy wody Arktyki są najbardziej dostępne. Dysponując tak zebrany materiał Autorka mogła prześledzić rozwój zbiorowisk planktonowych z bardzo dużą dokładnością. Uzyskane dane bardzo dobrze wpisują się w zapotrzebowanie na wiedzę z tego zakresu i znakomicie tę lukę wypełniają. Autorka przedstawiła w niej sezonowy rozwój zbiorowisk pierwotniaków planktonowych wód Adventfiordu na tle dynamicznie zmieniających się warunków środowiskowych tego akwenu. Stosując narzędzia analizy biologicznej, fizyko-chemicznej i statystycznej uzyskała wyniki, które doprowadziły ją do poprawnego wnioskowania.

Trochę żał, że Autorka nie pokusiła o przedyskutowanie uzyskanych przez siebie wyników z wynikami badań genetycznych prowadzonych równolegle w ramach tego samego projektu. Praca mogłaby nabrać bardziej interdyscyplinarnego charakteru i stać się zdecydowanie bardziej interesująca dla szerszego grona odbiorców.

Kolejna moja uwaga dotyczy zaledwie dwuletniego zbioru próbek poddanych analizie. Jeżeli chcemy mówić o zmienności zjawisk ekologicznych to okres dwuletni jest absolutnym minimum. Trudno bowiem w takiej sytuacji wyeliminować czynniki nietypowe czy ekstremalne. Dłuższy okres obserwacji pozwala na pełniejsze i pewniejsze wnioskowanie.

Podsumowując, recenzowaną pracę oceniam pozytywnie, a uwagi przedstawione wcześniej w większości mają charakter porządkujący lub dyskusyjny.

Wniosek końcowy

Uważam, że przedstawiona mi do recenzji praca doktorska Pani mgr Anny Marii Kubiszyn spełnia wszystkie wymogi merytoryczne i formalne stawiane rozprawom doktorskim określone w *Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki ze zmianami*.

Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

