

## Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Agnieszki Tatarek

pt.

„Makrofity arktycznego fiordu – wskaźnik zmian środowiska na przykładzie fiordu Hornsund w południowo-zachodniej części archipelagu Svalbard”

Makrofity jako formacja ekologiczna stanowi istotny element biologiczny w każdym zbiorniku wodnym. Odgrywa znaczącą rolę nie tylko w procesie produkcji biologicznej, będąc jednym z ogniw produkcji pierwotnej. Co prawda w ogólnym bilansie produkcji pierwotnej ustępuje pod względem efektywności wiodącego miejsca fitoplanktonowi, jednakże w rejonach litoralnych go zwykle dystansując. Tam też jest jednym z głównych producentów materii organicznej, co w efekcie skutkuje wzrostem żyzności wód przybrzeżnych. Formacja makrofitów także wzbogaca bioróżnorodność danego zbiornika nie tylko w ramach własnej formacji, ale także sprzyja jej rozwojowi w odniesieniu do innych grup, szczególnie z dalszych poziomów piramidy troficznej. Stopień rozpoznania tych zależności doczekał się w miarę pogłębionych studiów w zbiornikach lądowych, szczególnie w jeziorach, zaś w morzach w stopniu dość ograniczonych, a w rejonach polarnych w zakresie daleko niezadawalającym. Tak więc przedstawiona mi do recenzji praca wypełnia tę lukę i stanowi ważny i ciekawy przyczynek do pogłębienia wiedzy na temat makrofitów arktycznych.

Maszynopis rozprawy doktorskiej mgr Agnieszki Tatarek obejmuje 149 stron tekstu oraz uzupełnienia materiałowe na nośniku elektronicznym. Układ dysertacji zachowany jest jak przyjęło się w pracach doktorskich. Praca zaczyna się streszczeniem jako rozdziałem pierwszym; zwykle jest ono umieszczane na końcu części opisowej. Lokalizacja na początku mnie osobiście nie przeszkadza, jednak streszczenie nie może być traktowane jako rozdział pracy. Do treści streszczenia mam kilka uwag, które zresztą powtórzą się w dalszej treści maszynopisu także. I tak, pierwszy akapit streszczenia kończy się stwierdzeniem „średnia roczna wielkość produkcji pierwotnej w oceanach zmalała o 6%” – ale w jakim było to okresie? To samo dotyczy informacji dotyczącej pH zawartej w drugim akapicie. Ponadto sformułowanie „tajanie lodowców” co prawda, jest dopuszczalne jest w j. polskim, ale dla mnie lepiej brzmi – topnienie lodowców.

Podobnie określenie „lasy makroglonowe”, w moim przekonaniu nie pasuje do treści; jeżeli już używać metafory to słowo „lasy” przyjąć z zastosowaniem cudzośłowu. Często mówi się też o „łakach podwodnych”. Na stronie 6 niezbyt jasne jest zdanie „obszar zajmowany przez złoża makroglonów wynosi około 73 m<sup>-2</sup> „, co znaczy 73 na m<sup>2</sup>.

W następnym rozdziale, który nazwany jest „Wstępem” autorka omawia kolejno: globalne zmiany klimatu i jego konsekwencje, ocieplenie w Arktyce, ogólną charakterystykę makroglonów oraz stan poznania arktycznych makroglonów. Jest to swego rodzaju przegląd wiedzy w zakresie tematyki rozprawy doktorskiej, dokonany o szeroką i pogłębioną literaturę. Świadczy to o dobrym przygotowaniu doktorantki do podjętego przez nią zadania badawczego. Rozdział ten zakończony jest sformalizowaniem celów pracy. Głównym celem jest dokonanie analizy fizjograficznej, oceny biomasy oraz produkcji pierwotnej łąk makroglonów w wybranych obszarach Hornsundu. Ponadto podjęto się weryfikacji hipotez o wpływie ocieplenia na makroglony oraz o znaczeniu makroglonów w łańcuchu pokarmowym rejonów arktycznych. Kolejny rozdział to opis obszaru badań, gdzie oprócz ogólnej charakterystyki rejonu badań omówiono warunki hydrologiczne oraz zawiesiny i osady. Następny rozdział poświęcony jest opisowi metod pobierania i identyfikacji prób badawczych oraz technice pomiaru produkcji pierwotnej. Do zastosowanych technik analitycznych nie mam zastrzeżeń, jednakże nie znalazłem w tekście pełniejszego opisu szacowania mokrej masy poszczególnych gatunków. Na stronie 29 jest tylko wzmianka, że „próbkę podzielono na poszczególne grupy taksonomiczne i określono ilość poszczególnych osobników makroglonów należących do danego gatunku a następnie oszacowano ich mokrą masę”. Na czym ten szacunek polegał?

Zasadnicza część pracy to rozdział 5 – Wyniki. Na początku tego rozdziału autorka przedstawiła wykaz gatunków jakie odnotowała w badanym rejonie w postaci kart gdzie opisana jest przynależność systematyczna oraz geografizm występowania. Jest to zasadnicza część wynikowa pracy, obejmująca strony od 34 do 67. Moja uwaga dotycząca tej części pracy odnosi się do taksonów oznaczonych jedynie do rodzaju; szkoda że nie dołączono chociażby szczegółowej o nich informacji morfologicznej, co z pewnością ułatwiłoby w przyszłości dokonania ich dokładniejszej diagnozy taksonomicznej. W pozostałych częściach tego rozdziału przedstawione są zestawienia zbiorcze dotyczące rozmieszczenia przestrzennego, stopnia pokrycia dna czy

różnorodności gatunkowej. W tej części pracy zamieszczona jest interesująca barwna dokumentacja z różnych miejsc fiordu z obecnymi tam gatunkami makroglonów. Na załączonych tam mapkach dotyczących pokrycia dna makroglonami są zaznaczone punkty dwu, czy trzy kolorowe, np. Rys. 77 – w środku czarnego punktu, a czarny punkt oznacza 81-100% pokrycia dna, jest zaznaczony żółty, a żółty kolor to zaledwie do 40% pokrycia. Jak informację zawartą w takim oznakowaniu należy interpretować? Rozdział ten kończy informacja o produkcji pierwotnej. Dane te mają charakter wstępnych badań, niemniej są one ważne z punktu widzenia poznawczego. W tym miejscu mam pytanie odnośnie do Rys. 86: podpis pod tym rysunkiem winien być uzupełniony o informację czy przedstawiona krzywa odnosi się do wartości średniej czy z konkretnego dnia, jeżeli to drugie to trzeba podać datę.

Kolejny rozdział to Dyskusja. Analiza swoich wyników w oparciu o literaturę naukową dotyczącą tematyki rozmieszczenia, biomasy i produkcji pierwotnej w wodach Arktyki zostały przeprowadzone przez autorkę poprawnie. Wykazała się przy tym dobrą znajomością problematyki swojej pracy doktorskiej. Dwie ciekawe konstatacje zawarte w tym rozdziale przykuły moją uwagę. A mianowicie, na stronie 121 „Z punktu widzenia moderowania koncentracji CO<sub>2</sub> w atmosferze, cofające się lodowce oraz krusząca okrywa lodowo-śnieżna pozostawią w przyszłości nowe, otwarte na dostęp światła, obszary dna morskiego, dogodne do zasiedlenia przez nowe lasy makroglonowe, a to z kolei zwiększy ilość i zróżnicowanie habitatów, chociażby dla fauny dennej”. Jak to się ma w odniesieniu do zjawiska osadzania się zawiesiny mineralnej i innej na dnie wskutek topnienia się lodowców? Druga uwaga dotyczy tego, że autorka odnotowała w porównaniu z dostępną literaturą najmniejszą liczbę gatunków w porównaniu z innymi badaniami; tak naprawdę nie znalazłem ustosunkowania się autorki do tego faktu, zaś stwierdzenie, że być może liczba gatunków jest niedoszacowana jest zbyt trywialne.

Rozdział 7 to „Wnioski”, które są sformułowane zwięźle i trafnie odpowiadają na postawione w pracy cele; achkolwiek pierwszy brzmi mało zachęcająco. Wzrost zamulenia dna i zwiększenie ładunku zawiesiny z pewnością wpłynął na wypłylenie występowania makroglonów, z czym zresztą wiele dziesiątek lat temu zetknęliśmy się w Zatoce Puckiej. We wniosku 1. są jakieś nieścisłości z jednostkami, co to jest  $1\text{km}^{-3}\text{rok}^{-1}$  czy  $50\text{mg}^{-1}\text{l}^{-1}$ .

Teraz w układzie maszynopisu pracy nastąpił pewien kiks. Po pierwsze Aneks nie może być traktowany jako rozdział, a po drugie Wykaz tabel jakie obejmuje Aneks winno być umieszczone tuż przed tabelami, czyli na końcu maszynopisu.

Zamieszczona literatura jest obszerna i świadczy o dobrym osadzeniu merytorycznym doktorantki. Na końcu paginowanej części maszynopisu zamieszczony jest Spis rysunków, Spis tabel oraz Indeks. Część nienumerowana pracy stanowi właśnie Aneks ze stosownymi tabelami, dotyczącymi danych źródłowych. Do pracy dołączony jest nośnik elektroniczny, na którym znalazł się cały maszynopis plus 4 tabele jako baza danych, ze szczegółowymi protokołami analiz poszczególnych prób. Jest to bardzo cenny materiał pozwalający w przyszłości na przeprowadzenie dokładnych badań porównawczych.

Reasumując przedstawiona mi do recenzji praca doktorska mgr Agnieszki Tatarek jest bardzo ważnym przyczynkiem do poznania, jak na razie jeszcze słabo zgłębione a istotnej dla ekosystemów arktycznych formacji ekologicznej jaką jest fitobentos. Praca napisana jest dobrym językiem, niewiele jest tzw. literówek, wzbogacona trafnie dobranymi rysunkami oraz interesującymi zdjęciami podwodnymi. Zamieszczone w recenzji uwagi w niczym nie umniejszają wysokich walorów merytorycznych pracy. Tak więc, stwierdzam, iż spełnia ona wszelkie wymogi ustawowe stawiane rozprawom doktorskim i wnioskuję do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie o dopuszczenie mgr Agnieszki Tatarek do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



(prof. dr hab. Marcin Pliński)

Sopot, 13.04.2017