

Łódź, 28 II 2015 r.

dr hab. Michał Grabowski, prof. UŁ
Zakład Biogeografii i Ekologii Bezkręgowców
Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii
Uniwersytet Łódzki
ul. Banacha 12/16
90-237 Łódź

Opinia

o rozprawie doktorskiej mgr Moniki Orchowskiej

pod tytułem:

Encrusting fauna – ecological processes along a salinity gradient in the Baltic Sea

Jak słusznie zauważyła doktorantka w podsumowaniu swojej pracy, rozpoznanie i monitoring różnorodności biologicznej są niezbędną podstawą dla prawidłowej oceny stanu ekologicznego ekosystemów i zachodzących w nim zmian – zarówno tych o charakterze strukturalnym jak i funkcjonalnym. Jednak zbadanie całkowitej bioróżnorodności danego obszaru przekracza zwykle możliwości badaczy, nawet w rejonach gdzie nie jest ona specjalnie wysoka. Ponadto, niewiele wiadomo wciąż o biologii i ekologii wielu, jeśli nie większości, taksonów. Bez tej wiedzy ich użyteczność w ocenie zmian stanu ekologicznego ekosystemu jest bardzo ograniczona. Dlatego tak ważne jest znalezienie i wszechstronne badania taksonów/zgrupowań modelowych, najlepiej należących do różnych grup ekofunkcjonalnych, które łącznie dałyby wiarygodny obraz stanu ekosystemu oraz procesów w nim zachodzących. W ten właśnie nurt badawczy wpisuje się praca doktorska mgr Orchowskiej, dotycząca uwarunkowań środowiskowych kształtujących różnorodność, skład taksonomiczny, strukturę i presję konkurencji w zespołach organizmów poroślowych Morza Bałtyckiego, ze szczególnym uwzględnieniem mszywiolów. Do tej pory brak było tak szeroko zakrojonych badań nad ekologią zespołów organizmów poroślowych w specyficznym akwenie, jakim jest Morze Bałtyckie – zbiorniku bardzo młodym geologicznie, oligohalinowym, ale o bardzo wyraźnym geograficznym gradiencie zasolenia. Dodaje to pracy pionierskiego charakteru.

Praca doktorska mgr Orchowskiej koncentruje się wokół czterech głównych celów. Ich realizacja opiera się na zestawie prób zebranych za pomocą wystandaryzowanych metod w sierpniu i październiku 2007 roku z 14 lokalizacji wzdłuż wybrzeży Szwecji i Norwegii, od Zatoki Botnickiej o zasoleniu sięgającym 0,5‰ po Skagerrak, gdzie zasolenie jest bliskie oceanicznemu i wynosi ok. 30‰. Opisana w pracy metodyka wydaje mi się być właściwa do realizacji założonych celów i prowadzi do uzyskania wiarygodnych wyników.

Pierwszym z postawionych celów był ogólny wielkoskalowy opis trendu zmian różnorodności i struktury fauny poroślowej wzdłuż gradientu zasolenia. Doktorantka wykazała, że różnorodność zespołów fauny poroślowej rośnie wprost proporcjonalnie do zasolenia. Co ważne, trend ten daje się zidentyfikować, nie tylko na poziomie różnorodności gatunkowej, ale także na wyższych poziomach taksonomicznych (a nie filogenetycznych, jak pisze autorka). Co ciekawe, w Zatoce Botnickiej gdzie zasolenie spada poniżej 4‰, mgr Orchowska nie stwierdziła występowania fauny poroślowej. W dyskusji autorka skupiła się głównie na interpretacji tego faktu w kontekście ograniczeń fizjologicznych inkrustującej fauny brakicznej. Z mojego punktu widzenia zabrakło tu jednak nieco szerszego podejścia do tematu. Zastanawia mnie, na przykład, brak w próbach z Zatoki Botnickiej zespołów fauny poroślowej tworzonej przez gałęzatkę (*Cordylophora caspia*), ponto-kaspijskiego kolonijnego stulbiopława zawleczonego do Bałtyku na przełomie XVIII i XIX wieku. Występuje on licznie, a niekiedy nawet masowo i jego obecność była stwierdzana nawet w północnej części Zatoki Botnickiej (np. Leppäkoski i in. 2002). Warto byłoby jakoś skomentować ten brak. Ponadto, trzeba zauważyć, że gdyby autorka objęła badaniami również Zatokę Fińską to, w zasoleniach poniżej 4‰ podstawowym gatunkiem tworzącym zespoły poroślowe byłaby racicznica zmienna (*Dreissena polymorpha*), obcy i inwazyjny gatunek małża – również od dziesięcioleci zdomowiony i bardzo liczny w wysłodzonych zatokach i lagunach Morza Bałtyckiego. Brak badań w Zatoce Fińskiej nie jest oczywiście zarzutem, ale próbą zwrócenia uwagi autorce na ciekawe pominięte w dyskusji wątki. Przekształcenia ekosystemów dokonujące się za sprawą gatunków inwazyjnych są jednym z ważniejszych aspektów dzisiejszej ekologii. Dotyczy to zwłaszcza Bałtyku, który ze względu na obfitość gatunków obcych i presję, jaką wywierają na ekosystem określony został nawet jako „the sea of aliens”.

Drugim celem pracy było porównanie zespołów organizmów poroślowych występujących w sąsiadujących ze sobą strefach: hydrolitoralu (strefie oprysku) i litoralu na głębokości 3m. Autorka stwierdziła, że jakkolwiek skład gatunkowy tych zespołów jest zwykle taki sam lub bardzo podobny w bliskich sobie miejscach to jednak struktura dominacji jest w nich najczęściej odmienna. Jak można się spodziewać, w strefie oprysku występują przede wszystkim gatunki znane ze swojej odporności na działanie fal i/lub występujące zwykle w strefie pływów. Te ostatnie, będące gatunkami typowo morskimi, zamieszkują najbardziej zasolone, zachodnie rejony Morza Bałtyckiego.

W kolejnym rozdziale swojej pracy, mgr Orchowska postanowiła odpowiedzieć na pytanie, czy gradient zasolenia, wpływając na różnorodność zespołów poroślowych, wpływa również na intensywność zachowań konkurencyjnych w ich obrębie. W świetle wyników otrzymanych w poprzednich rozdziałach pracy, cel ten wydaje mi się dość trywialny. Już od dawna wiadomo, że interakcje międzygatunkowe, w tym zachowania konkurencyjne, mają większe znaczenie w kształtowaniu struktury zespołów organizmów o większej liczbie gatunków, niż tych o mniejszej. Wiedząc zatem, że zespoły poroślowe w bardziej zasolonych rejonach Bałtyku są bogatsze gatunkowo, można spodziewać się większej konkurencji. Nie zaskakują więc też wyniki otrzymane przez mgr Orchowską. Ciekawi mnie natomiast, czy jest możliwe że oprócz wzajemnego wypierania się poprzez obrastanie (a więc poprzez działanie fizyczne), niektóre gatunki wykazują działanie allelochemiczne względem swoich konkurentów. Tego typu interakcji były opisywane w przypadku fauny poroślowej (np. Jackson i Buss 1975) ale autorka o nich nie wspomina. Czy znane są tego typu przypadki u mszywiolów? Z drugiej strony, mam wątpliwość czy wszystkie opisane przez autorkę sytuacje można jednoznacznie klasyfikować jako konkurencję. Dla przykładu, czy mszywiol obrastający rurkę wieloszczeta, *Spirorbis tridentatus*, konkurują z nim czy też „wyświadczają mu przysługę” maskując jego obecność na kamieniu? W ogóle dyskusja w tym rozdziale dotyczy przede wszystkim związków intensywności zachowań konkurencyjnych z zasoleniem i jej aspektów przestrzennych a brak z kolei interpretacji na gruncie biologii i ekologii gatunków.

Ostatnim celem, jaki postawiła sobie mgr Orchowska było sprawdzenie czy poziom zasolenia warunkuje strukturę wielkości osobników w populacji ośmiu gatunków mszywiolów występujących w obszarze objętym badaniami. Wielkość zooidów współczesnych oraz kopalnych mszywiolów wykorzystywana była jako wskaźnik temperatury wody a istnieją również przesłanki, że może ona zależeć również od zasolenia. Jeśli tak, to Morze Bałtyckie ze swoim bardzo szerokim gradientem zasolenia powinno być idealnym systemem modelowym do prowadzenia tego rodzaju badań. Badania wykazały dużą zmienność wielkości ciała w poszczególnych populacjach, ale również brak związku między poziomem zasolenia a wielkością ciała osobników u wszystkich badanych gatunków. Trudno odpowiedzieć na pytanie, czy rzeczywiście brak takiego związku, czy też jest artefakt spowodowany niefortunny dobraną metodyką (np. pomiarem losowo wybranych osobników) lub przeciwstawnym działaniem innego czynnika (np. temperatury). Doktorantka wydaje się skłaniać ku tej drugiej przyczynie ale zabrakło mi nieco szerszego uzasadnienia tego punktu widzenia z uwzględnieniem uwarunkowań fizjologicznych. Z pewnością dalsze badania uwzględniające więcej czynników lub też eksperymenty typu „mezokosm” pozwalające na ich kontrolę, mogłyby przyczynić się do wyjaśnienia tej kwestii.

Podsumowując stronę merytoryczną pracy doktorskiej przedstawionej mi do oceny, stwierdzam, że jest to w pełni oryginalne opracowanie naukowe a doktorantka wykazała się bardzo dobrą znajomością odpowiednich metod badań terenowych w środowisku morskim, analizy wyników oraz wnioskowania. Moje uwagi krytyczne nie kwestionują w żaden sposób wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej mgr Orchowskiej, którą oceniam bardzo wysoko. Jest to bardzo solidne opracowanie, mające pełne szanse na publikację w znaczących czasopiśmie naukowych o zasięgu międzynarodowym. W mojej opinii przyczynia się ono znacząco do rozpoznania ekologii zgrupowań organizmów w Morzu Bałtyckim.

Bardzo wysoko oceniam również stronę formalną rozprawy. Świetnym pomysłem było rozbicie jej na autonomiczne rozdziały. Może tylko niepotrzebnie włączono do numeracji rozdziałów część wstępną „Introduction” oraz podsumowującą „Sythesis”. Można było pozostawić je po prostu pod swoimi tytułami a numerację rozdziałów ograniczyć do tych,

które dotyczą realizacji poszczególnych celów. Są one praktycznie gotowymi lub wymagającymi niewielkiego dopracowania manuskryptami, które mogą zostać złożone do publikacji, równoległe z przedstawieniem samej rozprawy. Oszczędza to bardzo zarówno czas jak i nakład sił, które trzeba ponieść przy przerabianiu na publikacje rozprawy o „tradycyjnym” układzie. Jest to szczególnie ważne w dzisiejszych czasach, gdy tempo publikacji wyników jest jednym z podstawowych czynników warunkujących dalszy los młodego badacza.

Ponieważ oceniana przeze mnie rozprawa spełnia wszelkie warunki stawiane pracom doktorskim, stawiam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN o dopuszczenie mgr Moniki Orchowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego i publicznej obrony przedstawionych tez.



Michał Grabowski