

Toruń, 2023.08.31.

dr hab. Janusz Żbikowski, prof. UMK
Katedra Ekologii i Biogeografii
Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
UMK Toruń

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pani mgr Natalii Mrozińskiej, zatytułowanej:

„Wpływ czynników środowiskowych na strukturę fauny dennej ze szczególnym uwzględnieniem larw Chironomidae w zbiornikach wodnych strefy brzegowej Bałtyku”

Na wstępie chciałbym podkreślić bardzo trafny wybór zarówno tematu rozprawy, jak i miejsca, w którym prowadzono badania. Fauna denna to bardzo ważny element ekosystemów wodnych, mający – zwłaszcza w płytkich zbiornikach – znaczący wpływ na ich funkcjonowanie. Dlatego wszelkie badania mające na celu poszerzenie naszej wiedzy na temat różnych czynników kształtujących strukturę makrozoobentosu zasługują na uwagę. Bardzo pozytywnie oceniam również wybór miejsca na realizację podjętego zadania badawczego. Jeziora przybrzeżne, to w porównaniu z innymi typami zbiorników wodnych, stosunkowo mało poznane i specyficzne, wręcz unikatowe ekosystemy, wyróżniające się dużą niestabilnością warunków abiotycznych, np. zmiennym w czasie i przestrzeni zasoleniem wody. Tak więc badanie wpływu różnych czynników abiotycznych na zoobentos w środowiskach charakteryzujących się dużym ich zróżnicowaniem uważam za właściwe miejsce, ponieważ możemy zaobserwować wyraźne gradienty wartości różnych parametrów wpływających na faunę denną.

Rozprawa składa się z dwóch części: 3 artykułów opublikowanych w prestiżowych (Q1 i Q2) czasopismach naukowych, których łączny Impact Factor wynosi 9,6, liczba punktów ministerialnych 340. Należy podkreślić, że w każdej publikacji Doktorantka jest pierwszą Autorką. Z kolei druga, stosunkowo obszerna (prawie 50 stron) część rozprawy, o strukturze pracy naukowej, jest nie tylko streszczeniem najważniejszych informacji przedstawionych w załączonych publikacjach, ale doskonałym ich uzupełnieniem. Na uwagę zasługują w niej zwłaszcza dwa rozdziały: „2.Wprowadzenie” i 7.”Dyskusja”. W pierwszym z nich Doktorantka przedstawia ekologiczną charakterystykę jezior przybrzeżnych podkreślając ich odmienność w porównaniu z jeziorami śródlądowymi oraz uzasadnia dlaczego fauna denna, a zwłaszcza larwy

Chironomidae są tak ważnym elementem ekosystemów wodnych, zarówno w funkcjonowaniu ekosystemu, jak i w ocenie jego stanu ekologicznego. Natomiast w rozdziale „Dyskusja” Doktorantka w sposób nie budzący zastrzeżeń interpretuje uzyskane przez siebie wyniki w oparciu o dotychczasową wiedzę literaturową. Szczególnie wartościowe jest łączne analizowanie informacji uzyskanych z poszczególnych publikacji i w rezultacie możliwość formułowania bardziej ogólnych wniosków. Po przeczytaniu tych rozdziałów czytelnik jest przekonany, że Autorka jest dobrze zorientowana w podjętej tematyce badawczej, co może świadczyć już o pewnej „dojrzałości naukowej” Doktorantki.

Zasadniczą częścią przedstawionej mi do recenzji rozprawy doktorskiej są trzy publikacje, w których Doktorantka badała wpływ wybranych parametrów abiotycznych środowiska na strukturę fauny dennej. Generalnie zgadzam się z przedstawionymi w nich głównymi wnioskami, mam jednak szereg uwag o charakterze sugestii i polemiki.

We wszystkich pracach na uwagę zasługuje ogromna reprezentatywność wyników (zwłaszcza w pracy A-1), próby pobierano wiosną, latem i jesienią, przez dwa kolejne lata (w pracy A-3 przez rok), ze znacznej liczby stanowisk. Jednak być może lepszym rozwiązaniem byłoby zmniejszenie liczby stanowisk badawczych, a zwiększenie częstotliwości poboru prób, zwłaszcza, że dominującym elementem makrozoobentosu były larwy owadów (Chironomidae), których poczwarki i imago opuszczają dno zbiornika. Pobieranie prób tylko 3 razy w roku stwarza zagrożenie, że bardzo mała obfitość lub brak jakichś taksonów mógł być konsekwencją wcześniejszego wylotu form imaginalnych, a nie niekorzystnych warunków życiowych na dnie jeziora. Jest to dość prawdopodobne, zwłaszcza w pracy A-1, gdyż z uwagi na rozmiar i znaczną liczbę jezior (9) oraz duże odległości między nimi (między skrajnymi jeziorami ok. 300km), terminy (szkoda, że Autorka ich nie podaje) poboru prób w różnych jeziorach najprawdopodobniej musiały się znacznie różnić.

Uzyskane dane liczbowe zostały opracowane z wykorzystaniem różnorodnych metod statystycznych, a wyniki tych obliczeń na ogół właściwie zinterpretowane. Świadczy to, iż Doktorantka ma świadomość, że weryfikowanie stawianych hipotez naukowych i formułowanie poprawnych wniosków musi być poprzedzone statystycznym opracowaniem uzyskanych wyników badań.

Rozprawa doktorska miała na celu określenie wpływu wybranych parametrów abiotycznych środowiska na strukturę makrozoobentosu. W pracy A-1 badano wpływ zasolenia, w A-2 stężenia metali ciężkich, a w A-3 struktury osadów dennych. Nie negując głównych wniosków wynikających z tych prac mam jednak kilka wątpliwości i sugestii. Jak Doktorantka słusznie zauważa w „Dyskusji”, struktura fauny dennej nie zależy wyłącznie od

pojedynczego czynnika, lecz od wielu nakładających się czynników. W badaniach terenowych, w przeciwieństwie do eksperymentów laboratoryjnych, znacznie trudniej jest wykazać decydujący wpływ jednego, badanego parametru środowiskowego, a taki był cel załączonych publikacji. Wśród parametrów środowiskowych kształtujących strukturę makrozoobentosu z reguły największe znaczenie mają 4, a mianowicie: struktura osadów dennych, obecność lub brak makrofitów, natlenienie wody naddennej oraz natężenie światła na dnie, zwłaszcza w jeziorach płytkich, a w takich prowadzono badania. Tak więc, aby zwiększyć wiarygodność interpretacji uzyskanych wyników np. w pracy badającej wpływ zasolenia na faunę denną należałoby zlokalizować stanowiska badawcze w miejscach różniących się zasoleniem wody, natomiast w miarę możliwości o zbliżonych do siebie w/w głównych parametrach kształtujących strukturę makrozoobentosu. Taką samą zasadę należałoby zastosować w pracy A-2, badającej wpływ metali ciężkich i w pracy A-3, której celem było określenie wpływu struktury osadów dennych. Niestety, w rozprawie doktorskiej brak informacji na temat kryteriów, jakimi kierowano się przy wyborze stanowisk badawczych. Moje wątpliwości potęguje fakt, iż w pracy A-3, w której badano wpływ struktury dna na makrozoobentos, w zbiorniku zaporowym Krzynia jednym z dominantów były larwy Chironomidae z rodzaju *Glyptotendipes*, które – jak Doktorantka sama przyznaje – występują prawie wyłącznie w obszarach porośniętych makrofitami. Tak więc, być może to obecność makrofitów na dnie w rejonie niektórych stanowisk, a nie zasobność osadów dennych w materię organiczną była głównym powodem obfitego występowania tych larw.

Bardzo ważnym czynnikiem kształtującym strukturę makrozoobentosu jest natlenienie wody naddennej. W przeprowadzanych badaniach, co prawda mierzono stężenie tlenu (szkoda, że podano tylko w % natlenienia, a nie w mg O₂/litr), jednak na podstawie prezentowanych wyników wiarygodna ocena warunków tlenowych w badanych zbiornikach wodnych jest praktycznie niemożliwa z dwóch powodów. Po pierwsze, pomiary dokonywano najprawdopodobniej w warstwie powierzchniowej wody, a nie tuż nad dnem. Jest to o tyle ważne, że zwłaszcza w jeziorach płytkich, w wyniku często zachodzącej w nich resuspensji osadów dennych stężenie tlenu nad dnem jest bardzo niskie, pomimo dobrego natlenienia wód powierzchniowych. Po drugie, w jeziorach płytkich natlenienie wody naddennej jest bardzo zmienne w czasie, zarówno w skali dobowej jak i tygodniowej. Tak więc wyciąganie poprawnych wniosków w oparciu o pomiary dokonywane tylko raz w danym sezonie jest nieuzasadnione.

Badając wpływ zasolenia na faunę denną (A-1) Doktorantka porównywała zasolenie i strukturę makrozoobentosu w poszczególnych jeziorach i grupach jezior. Zastanawiam się,

dlatego w tej pracy nie uwzględniono również horyzontalnego zróżnicowania zasolenia na poszczególnych stanowiskach w tych samych jeziorach (Doktorantka tylko wspomina, że takie było) i w konsekwencji struktury fauny dennej, tak jak w jez. Łebsko, praca A-2. Byłoby to doskonale uzupełnienie i bardzo ważna część w pracy A-1.

Kolejne moje wątpliwości dotyczą pracy A-2, której tematem była ocena wpływu stężenia metali ciężkich na strukturę makrozoobentosu, tymczasem większość pracy, łącznie z głównymi wnioskami, poświęcono wpływowi... zasolenia na faunę denną! Doktorantka stwierdziła (rozdział „Wnioski”, pkt.2.), że cyt. „Koncentracja metali ciężkich w biotopie jezior przybrzeżnych nie jest istotnym kwantyfikatorem wpływającym na strukturę makrozoobentosu (także larw Chironomidae)” koniec cytatu. Przecież badania prowadzono tylko w jednym jeziorze (Łebsko), dlatego uogólnienie „w biotopie jezior przybrzeżnych” jest nieuprawnione. Ponadto wybór tego jeziora na przeprowadzenie takich badań nie był najlepszym rozwiązaniem z dwóch powodów. Po pierwsze, w tym jeziorze – jak sama Doktorantka podała – występowały wyraźne dwa przeciwstawnie skierowane gradienty ważnych czynników środowiskowych: zasolenie wody rosnące z zachodu na wschód oraz stężenie metali ciężkich w osadach dennych rosnące ze wschodu na zachód. Taka sytuacja utrudnia właściwą interpretację wyników, ponieważ jest wysoce prawdopodobne, że tolerancja organizmów na jeden czynnik zmienia się wraz ze zmianą wartości drugiego czynnika. Tak więc skąd pewność, że zmiany struktury fauny dennej stwierdzone między wschodnią i zachodnią częścią jeziora były wyłącznie wynikiem różnic w zasoleniu wody? Po drugie, jak podała Doktorantka, stężenie metali ciężkich w osadach dennych w części jeziora o niższym ich stężeniu było już stosunkowo wysokie, a więc mogło być już powyżej granicy tolerancji dla niektórych organizmów zoobentosowych, co utrudniało wykazanie wpływu badanego czynnika na faunę denną.

Celem trzeciej, załączonej pracy (A-3) było określenie znaczenia struktury osadów dennych na makrozoobentos, głównie na larwy Chironomidae. Część moich wątpliwości dotyczących tej pracy przedstawiłem już wcześniej. Teraz ograniczę się tylko do 3 pytań, na które nie znalazłem odpowiedzi w recenzowanej rozprawie.

1. Jak obliczono biomasę poszczególnych gatunków Oligochaeta ?
2. Czym Doktorantka wytłumaczy bardzo wyraźną różnicę w przezroczystości wody, mierzonej za pomocą krążka Secchi’ego, między stanowiskami płytszymi i głębszymi ?
3. Jak to możliwe, że na stanowiskach nazwanych przez Doktorantkę jako piaszczysto-zwirowe (potwierdza to uwodnienie osadów = 23%) zawartość materii organicznej wynosiła aż 14% ?!

Uzyskanie odpowiedzi na powyższe pytania (zwłaszcza 3) uważam za istotne, ponieważ mogą one być pomocne w wyjaśnianiu niektórych wątpliwości jakie pojawiły się podczas interpretacji uzyskanych wyników.

Jeszcze dwie krótkie uwagi dotyczące taksonomii. Na str.28 Doktorantka podaje, że „najczęściej występującym gatunkiem był *Chironomus* sp.” To nie jest gatunek, tylko rodzaj. Kwestia druga, nieoznaczone larwy Chironomidae (Chironomidae non det.) nie powinny być uwzględnione w strukturze dominacji tej grupy zwierząt.

Pomimo kilku krytycznych uwag, recenzowaną rozprawę oceniam pozytywnie. Autorka wykazała się dobrą znajomością badanej problematyki i dzięki uzyskanym wynikom pogłębia naszą wiedzę w zamierzonym zakresie.

Biorąc pod uwagę powyższe fakty, stwierdzam, że przedłożona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr Natalii Mrozińskiej pt. „Wpływ czynników środowiskowych na strukturę fauny dennej ze szczególnym uwzględnieniem larw Chironomidae w zbiornikach wodnych strefy brzegowej Bałtyku” spełnia ustawowe kryteria stawiane rozprawom doktorskim, zgodnie z wymaganiami artykułu 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).

Wnoszę do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne na Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy o dopuszczenie Pani mgr Natalii Mrozińskiej do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.