



Prof. dr hab. Natalia Kuczyńska-Kippen

Poznań, 04.11.2023

Zakład Ochrony Wód
Wydział Biologii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6
61-614 Poznań

Recenzja rozprawy doktorskiej

Imię i nazwisko kandydatki: **Nikola Kolarova**

Tytuł rozprawy doktorskiej: ***The influence of hydrological and environmental conditions on zooplankton diversity in the Bydgoszcz Canal and in the Noteć Canal***

Promotor rozprawy doktorskiej: **dr hab. Paweł Napiórkowski, prof. uczelni (UKW)**

Tematyka i cele rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska opiera się na zbiorze trzech prac pod wspólnym tytułem *The influence of hydrological and environmental conditions on zooplankton diversity in the Bydgoszcz Canal and in the Noteć Canal*, które zostały przygotowane w latach 2022-2023. Są one jednym ciągiem tematycznym powiązanych ze sobą zagadnień, stanowiąc znaczący wkład w badania ekologii wód lotycznych. Badania tego typu słodkowodnych ekosystemów nie zajmowały dotychczas znaczącej pozycji w głównym obszarze zainteresowań hydrobiologów. Stąd wynika ogromna celowość podjęcia badań wód kanałów, będących integralną częścią międzynarodowej sieci dróg wodnych, łączących dwie największe rzeki Polski - Wisłę i Odrę. Praca, opierająca się na dogłębnej analizie zooplanktonu, jest przemyślana i dostarcza istotnych wniosków w dziedzinie hydrobiologii wód płynących.

Tematyka pracy, mająca wiele wątków poznawczych odnoszących się do reakcji zgrupowań zooplanktonu na zmienne warunki hydrologiczne, fizyczno-chemiczne i biologiczne, wskazuje

na wielowymiarowe oddziaływanie elementów środowiskowych na parametry biocenotyczne wrotków i skorupiaków. Rozpoznanie funkcjonowania ekosystemów sztucznych dróg wodnych ma ogromne znaczenie dla poszerzenia wiedzy na temat organizmów zasiedlających kanały. Ale również testuje narzędzie monitorowania kondycji wód kanałów.

Praca doktorska podąża za bardzo aktualnymi kierunkami badawczymi odnoszącymi się do zastosowania narzędzi biologicznych, w tym przypadku zooplanktonu, do diagnozy jakości wód. Wypracowanie metod oceny zmian warunków troficznych wód lotycznych jest istotne w kontekście ochrony tych środowisk. Dobrze zdefiniowane ramy pracy zostały ustalone poprzez związane sformułowanie hipotez i celów badawczych, choć nie ze wszystkimi się w pełni zgadzam. Brakuje mi w pracy uzasadnienia głównego - wyjaśnienia nadrzędnych przesłanek, które leżą u podstaw realizacji tego przedsięwzięcia badawczego. Sam fakt słabego rozpoznania danego typu ekosystemu wodnego może stanowić główny cel realizacji prac. Jednak poza podejmowaniem badań dla zrozumienia funkcjonowania systemu ekologicznego czy poszerzenia wiedzy na temat struktury i dynamiki ekosystemów, należałoby sformułować również kluczowy cel praktyczny, choćby związany z możliwością wykorzystania badań do stworzenia modeli przewidywania konsekwencji zmian ekologicznych czy opracowania zrównoważonych działań wykorzystywania dróg wodnych, przy zachowaniu ich naturalności.

Struktura rozprawy i ocena formalna

Praca doktorska Pani mgr Nikoli Kolarovej bazuje na dwóch pracach opublikowanych w czasopiśmie ekologicznym z listy Journal Citation Reports: Water i Hydrobiologia, oraz jednym artykule, który został złożony do druku w *Ecohydrology & Hydrobiology*. Wszystkie trzy prace są dwuautorskie. Wkład doktorantki w powstanie każdej z nich jest wiodący (deklarowany procentowy udział wynosił od 55 do 60%), co świadczy o dojrzałości naukowej i zaangażowaniu w proces badawczy. Należy również podkreślić, że we wszystkich artykułach Doktorantka jest pierwszym autorem.

Rozprawa składa się z dziesięciu rozdziałów, prezentujących zestaw prac, streszczenia w języku angielskim i polskim, rozdziały dotyczące merytorycznych zagadnień rozprawy doktorskiej (wprowadzenie, materiał i metody, weryfikacja celów badawczych i hipotez, podsumowanie) oraz literaturę, na którą składa się 128 pozycji, załączniki z oświadczeniami współautora o jego udziale w powstaniu każdej z prac i podziękowania. Dysertacja liczy łącznie 56 stron, z wyłączeniem prac opublikowanych i artykułu złożonego do wydawnictwa.

Jakość prezentacji i edycji tekstu rozprawy doktorskiej Kandydatki oceniam jako dobrą. Praca została starannie przygotowana, z dbałością o szczegóły. Język angielski użyty w dysertacji jest w przeważającej mierze poprawny. Występują sporadyczne błędy, jednak te drobne niedoskonałości nie utrudniają pełnego zrozumienia tekstu.

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Oceniana przeze mnie rozprawa doktorska przedstawia wartościowe wyniki badań o charakterze podstawowym i aplikacyjnym, które świadczą o dobrze zaplanowanym i konsekwentnie zrealizowanym procesie oceny oddziaływania środowiska na występowanie organizmów w systemach rzeczno-kanałowych. Zaangażowanie Doktorantki w poszerzenie tej tematyki badawczej ma wyjątkowe znaczenie ze względu na brak dedykowanych metod oceny jakości środowiska w ekosystemach lotycznych. Podjęcie tego tematu nie tylko świadczy o jej inicjatywie naukowej, ale podkreśla także konieczność rozwiązywania problemów środowiskowych w dynamicznych i stale ewoluujących systemach ekologicznych.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska wskazuje na umiejętność Nikoli Kolarovej do samodzielnego i efektywnego prowadzenia badań naukowych. Cele badawcze zostały zdefiniowane, zapewniając jasny plan działań. Metody badań zostały odpowiednio dobrane do celów badawczych, szczegółowo opisując wybór stanowisk badawczych, sposoby gromadzenie danych, techniki wykonywania analiz. Prezentacja wyników jest poprawna i poparta zastosowaniem odpowiednich metod statystycznych.

Pierwszy etap badań odnosił się do analizy reakcji zooplanktonu na sezonowe zmiany czynników fizyczno-chemicznych i biologicznych w dwóch systemach sztucznych cieków wodnych i rzeki Brdy. Uzyskane wyniki wskazały na ważną rolę spowolnienia przepływu wody przez śluzy na Kanale Bydgoskim w kształtowaniu struktury i dynamiki zgrupowań zooplanktonu. Jednakże nie do końca mogę się zgodzić z postawioną przez Autorkę hipotezą odnoszącą się do faktu, że liczebność skorupiaków będzie niższa z powodu zakłócenia ich rozwoju nie tylko przez nadmierny przepływ wody, ale i konkurencję z wrotkami o pokarm. Sądzę, że inne czynniki mogą mieć silniejszy efekt ograniczający, choćby większa podatność skorupiaków na presję ze strony ryb planktonożernych czy warunki troficzne. Konkretny wynik konkurencji o pokarm między wrotkami i skorupiakami zależy od różnych czynników, m.in. jakości wody, dostępności pożywienia czy warunków środowiskowych. Stąd aby zweryfikować taką hipotezę należałoby przeprowadzić bardziej szczegółowe analizy ekologiczne, również eksperymentalne. Badania nad wpływem czynników środowiskowych na specyfikę zgrupowań zooplanktonu były kontynuowane w trzeciej publikacji wchodzącej w skład przedłożonej dysertacji. Doktorantka prowadziła dalsze badania nad oceną znaczenia, nie tylko warunków środowiskowych w aspekcie sezonowym, ale przede wszystkim hydrologicznych w kształtowaniu struktury zooplanktonu kanałów podlegających oddziaływaniu zapór i śluz usytuowanych w ich biegu. Badania te potwierdziły, że prędkość przepływu wody oraz parametry środowiskowe oddziałują na zgrupowania zooplanktonu.

W obliczu obserwowanych globalnych zmian środowiskowych istnieje potrzeba zrozumienia nie tylko przyczyn tych zmian, ale także ich kierunku i tempa. W związku z tym należy dysponować rzetelnym zestawem narzędzi monitorowania. Cel związany z oszacowaniem przydatności metod oceny stanu trofii w oparciu o zooplankton został zrealizowany w badaniach podjętych przez Doktorantkę w odniesieniu do wód kanałów. Zooplankton jest wrażliwy na wahania środowiska, stąd wybór tej grupy zwierząt do analiz wpływu człowieka

na środowisko jest odpowiedni. W mojej opinii, te właśnie badania mgr Nikoli Kolarovej, opublikowane w drugiej pracy, a odnoszące się do testowania metod oceny zmian środowiska z wykorzystaniem zooplanktonu zasługują na szczególną uwagę ze względu na fakt, że metod takich brak dla ekosystemu wodnego kanałów. Dzięki działaniom Autorki wiemy, że wskaźniki troficzne opracowane pierwotnie dla jezior, świetnie sprawdzają się również w środowisku wód lotycznych. Jednak zastrzeżenia moje budzi przeprowadzenie analiz wyłącznie dla grupy Rotifera. Uzasadnieniem wyboru tylko wrotków do oceny stanu trofii wody w kanałach jest ich dominacja jakościowa i ilościowa nad skorupiakami. Nie jest to jednak w moim przekonaniu prawidłowy argument ponieważ wrotki najczęściej dominują nad skorupiakami w ekosystemach wodnych. Związane jest to choćby z selektywnym wyjadaniem większej liniowo frakcji zooplanktonu - skorupiaków przez ryby planktonożerne. Ale także m.in. strategii reprodukcyjne wrotków pozwalają im rozmnażać się i dojrzewać szybciej niż skorupiakom. Ponadto przedstawiciele Rotifera dysponują szeregiem przystosowań do trudnych warunków, panujących w systemach lotycznych kanałów. Mam nadzieję, że w przyszłości Doktorantka zmierzy się z przetestowaniem metod do oceny stanu ekologicznego wód kanałów z wykorzystaniem skorupiaków. Nie dosyć, że dysponowałaby wówczas znacznie szerszym pakietem metod oceny warunków troficznych kanałów, ale także mogłaby porównać skuteczność oceny z zastosowaniem jednej bądź drugiej grupy zooplanktonu. Sądzę, że badania te będą kontynuowane, tym bardziej że dysertacja kończy się związłym podsumowaniem najważniejszych ustaleń, ale także podkreśleniem konieczności prowadzenia dalszych analiz z racji pojawienia się nowych pytań badawczych.

Autorka przeprowadziła samodzielnie kompleksowe badania obejmujące zarówno prace terenowe, jak i działania laboratoryjne, co świadczy o jej wszechstronności badawczej i dużym potencjale naukowym w dążeniu do osiągnięcia celu. Jednak w dysertacji znalazłam również szereg niedociągnięć. Sformułowanie tytułu rozprawy jest w moim przekonaniu zbyt zawężone. Praca prezentuje nie tylko różnorodność, ale analizuje również inne elementy biocenotyczne zooplanktonu czy troficzne wskaźniki zooplanktonowe. Kontrowersyjnym aspektem oceny warunków troficznych w wodach kanałów jest zastosowanie wskaźnika opartego na widzialności krążka Secchiego. Wskaźnik związany z przejrzystością wody powinien być stosowany wyłącznie w przypadku głębokich ekosystemów. Natomiast użycie pomiaru widzialności wody w zbiornikach płytkich jest niewskazane. Stąd w tym typie ekosystemu wodnego stosuje się zwykle ocenę warunków troficznych w oparciu o koncentrację chlorofilu a i fosforu, często wręcz pomijając pomiar SD. W przypadku analizowanych kanałów, gdzie duża część stanowisk była płytka czy nawet bardzo płytka, zastosowana metoda wydaje mi się nieprawidłowa. Tym bardziej, że zazwyczaj pomiar SD był równy głębokości na analizowanych stanowiskach badawczych. Proszę o ustosunkowanie się Doktorantki do tego zarzutu.

W rozdziale Wprowadzenie podano wiele definicji różnorodnych klasyfikacji rzek. Są to zupełnie niepotrzebne rozwlekłe opisy, które nie mają przełożenia na poruszaną tematykę pracy. Opis kanałów był bardziej uzasadniony. Chociaż podawanie ogromu szczegółów

związanych z ich funkcjonowaniem nie było w moim odczuciu potrzebne. Wystarczyłoby zamieścić odnośniki do pozycji literaturowych. Nie przekonują mnie także drobiazgowo opisy wielu różnych grup ekologicznych rzek i kanałów, m.in. bentosu, peryfitonu, neuston, pleuston czy nektonu. Tym bardziej, że nie były one później analizowane ani porównywane z wynikami zgrupowań zooplanktonu.

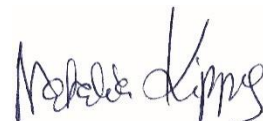
W części Metod zawarte zostały bardzo obszerne opisy stanowisk badawczych. Nie jest to oczywiście błędem. Jednak gdyby całość informacji została zestawiona tabelarycznie z podaniem ogólnych wniosków, wówczas taka syntetyczna informacja dawałaby duże możliwości porównawcze. Nie wiem także dlaczego pierwsze cele badawcze pojawiają się w rozdziale Materiał i Metody, skoro kolejny rozdział zatytułowany Weryfikacja celów i hipotez służy temu celowi.

PODSUMOWANIE

Rozprawa doktorska mgr Nikoli Kolarovej jest opracowaniem spełniającym wszystkie warunki wymagane ustawą dla dysertacji doktorskich.

Po zapoznaniu się z przedstawioną rozprawą doktorską stwierdzam, że Pani mgr Nikola Kolarova wykazała się solidnym przygotowaniem teoretycznym, które umożliwiło realizację zamierzonych celów badawczych. Rozprawa doktorska bazuje na obszernym i w pełni oryginalnym materiale badawczym. Wyniki badań w znacznym stopniu pogłębiają naszą wiedzę na temat kluczowej roli zooplanktonu w skomplikowanej dynamice ekosystemów rzecznych i wskazują na przydatność tej grupy zwierząt w ocenie jakości wody. Uwagi krytyczne zawarte w recenzji nie umniejszają ogólnej wartości merytorycznej dysertacji, którą oceniam wysoko.

Wobec powyższego uważam, że rozprawa doktorska mgr Nikoli Kolarovej spełnia wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.). Wniosuję do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Prof. dr hab. Natalia Kuczyńska-Kippen