

Prof. dr hab. inż. Robert CZERNIAWSKI
Katedra Hydrobiologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński
Ul. Waska 13, 71-415 Szczecin
Tel. 914441624, 601099970
e-mail: robert.czerniawski@usz.edu.pl

Recenzja

pracy doktorskiej mgr Martyny Bąkowskiej-Hopcia
„Wpływ łączności hydrologicznej jezior przybrzeżnych z morzem na strukturę peryfitonu zasiedlającego trzcinę pospolitą *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud” wykonanej w Katedrze Hydrobiologii Uniwersytetu Kazimierza-Wielkiego w Bydgoszczy pod kierunkiem dr hab. Krystiana Obolewskiego, prof. UKW.

1. Uwagi wstępne, zasadność wyboru tematu

Przedstawiona do mojej recenzji rozprawa doktorska dotyczy naukowej oceny intensywności wymiany wody między Bałtykiem a jeziorami przymorskimi w kontekście bioróżnorodności ich peryfitonu. Doktorantka podjęła się przeprowadzenia kompleksowych badań środowiskowych jezior, bioróżnorodności jezior, określenia perspektyw ich istnienia i przanalizowania możliwości ich ochrony przez zmianami klimatycznymi oraz presją człowieka. Doktorantka zgromadziła aktualne informacje na temat wielu komponentów środowiskowych jezior przybrzeżnych. Po analizie dostępnej literatury światowej i krajowej, stwierdzam, że problemy badawcze, zależności, którymi doktorantka się zajmuje nie są dostatecznie wyjaśnione, stąd rozprawa ma charakter nowatorski. Uważam temat podjęty przez doktorantkę za ważne uzupełnienie luki w dalekim jeszcze do pełnego wyjaśnienia procesie znalezienia optymalnych rozwiązań dążących do ochrony różnorodności biologicznej nie tylko jezior przymorskich, ale także innych naturalnych zbiorników. Na uwagę zasługuje również fakt, że badania były przeprowadzone przy finansowaniu ze środków uzyskanych w drodze konkursów krajowych na projekty badawcze.

Z wyżej przedstawionych powodów wybór tematu pracy doktorskiej przez Martynę Bąkowską-Hopcia uważam za potrzebny i właściwy. Zaznaczyć trzeba, co wspomniałem wyżej, że autorka rozprawy rozpatruje problem wielowątkowo, co jest trudnym zadaniem. Zrealizowanie tematu wymagało niezwyklej pracowitości przy ogromie prac laboratoryjnych.

2. Merytoryczna ocena rozprawy

Tytuł pracy doktorskiej odpowiada tematyce zawartej w przedstawionej monografii. Rozpatrywany problem jest bardzo istotny, bardzo ważny w odniesieniu do zmian klimatu i presji człowieka. Wszystkie prace są odpowiednio zaplanowane, metodyka badawcza i wybór terenu badań oraz zaplecze warsztatowe i umiejętności i doświadczenie doktorantki są w zupełności wystarczające, aby zrealizować wszystkie zaplanowane cele i zweryfikować hipotezy. Badania autorki reprezentują wysoki poziom naukowy. Temat, którego zrealizowania podjęła się doktorantka jest bardzo obszerny, bardzo rozbudowany, holistycznie obejmujący jeden ważny problem, a mianowicie zanik i ochronę bioróżnorodności jezior przybrzeżnych, co doktorantka wyraziła na podstawie zgrupowań peryfitonu. Doktorantka odegrała zdecydowanie wiodącą rolę w zaplanowaniu badań, w opracowaniu i analizie wyników i kreowaniu wniosków. Wymagało to od Niej szerokiej wiedzy, nie tylko w zakresie nauk biologicznych. Cała rozprawa doktorska jest doskonałym, bardzo merytorycznym kompendium wiedzy oraz aktualnym studium dotyczącym biologii, ekologii, zagrożeń i ochrony jezior przymorskich.

Praca napisana jest w standardowy sposób, dzieląc się na 9 rozdziałów łącznie ze spisem tabel, rysunków i fotografii. Skład pracy też nie budzi żadnych zastrzeżeń. Czytelnik raczej nie ma żadnego problemu z odbiorem tekstu, który napisany jest bardzo składnie i starannie. Również tabele i rysunki są dość czytelne. Znalazłem kilka, wydaje się nieistotnych wyjątków od powyższej tezy, które przytoczę poniżej.

We „*Wstępie*” autorka dokonała analizy dostępnej literatury, która uzasadnia wybór tematu badań. Rozdział ten nie jest zbyt obszerny, co nie jest moim zarzutem. Wstęp bardzo dobrze opisuje ekosystemy przybrzeżne, charakteryzuje je w odpowiedni sposób. Pokusiłbym się jednak o więcej opisów dotyczących wprowadzenia czytelnika w główny pracy, czyli peryfiton i bioróżnorodność jezior przybrzeżnych, Zdaję sobie sprawę, że obszar pobrzeża Bałtyku jest w tym względzie stosunkowo słabo poznany, ale można by posłużyć się tutaj danymi z podobnych jezior na świecie. Doktorantka opisuje szeroko peryfiton w innych rozdziałach, jednak byłoby chyba lepiej aby te opisy znalazły się we wprowadzeniu czytelnika w problem pracy. W każdym razie, jest to tylko moja wskazówka. Uważam, że wstęp zawiera wystarczające treści i przegląd właściwej literatury do przedstawienia spójnego dla wszystkich prac, celu naukowego rozprawy, jednak dla tak wielowątkowej pracy poszczególne części wstępu mogłyby być bardziej rozbudowane. Autorka jest dobrze zorientowana w tematycznej literaturze, dokonała właściwego przeglądu i wybrała odpowiednie treści uzasadniające potrzebę realizacji tematu rozprawy. Według mnie najważniejszym argumentem za podjęciem tematu pracy jest wskazany we wstępie problem nieregularnej intruzji wód morskich i zmieniającego się poziomu morza, co może mieć ogromny wpływ na zmiany bioróżnorodności jezior przymorskich. Cel pracy i hipotezy badawcze są właściwie opisane. Zastosowałbym jednak przy celu czas przeszły, nie teraźniejszy. W mojej opinii, wyjaśnienia wymagają we wstępie niektóre określenia, np. permanentna intruzja. Czy oznacza to, że wlewy wód morskich do jezior odbywają się ciągle, czy tylko w określonym czasie, okresowo? Na stronie 5, autorka pisze o komponentach peryfitonu. Warto byłoby je odnieść do fitocenoz trzciny i wyjaśnić we wstępie czy istnieje między nimi jakaś dodatnia czy ujemna relacja. To dwa najważniejsze obiekty niniejszej rozprawy. Bardzo podoba mi się określenie „okno okazji”, jednak proszę o krótkie jego wyjaśnienie.

Rozdział 2, „*Terminologia peryfitonu*” bardzo dobrze opisuje tę grupę organizmów, bardzo szczegółowo, również z nazewnictwem stosowanym w innych krajach. Myślę, że ten rozdział mógłby właśnie zasilić treść rozdziału *Wstęp*. Jednak jest to moja sugestia, być może podyktowana przyzwyczajeniem do takiej, a nie innej struktury rozpraw doktorskich.

Rozdział „*Charakterystyka badanych zbiorników wodnych*” bardzo szczegółowo opisuje teren badań i badane obiekty. Co ważne, autorka dzieli tutaj badane jeziora na trzy grupy, zależne od stopnia zasolenia, dokładnie je charakteryzując. Jednak bardzo proszę o wyjaśnienie poniższych kwestii. Co autorka ma na myśli pisząc, że ekosystemy przybrzeżne są prężnymi ekosystemami? Dlaczego doktorantka opisuje estuaria, czy takowe znajdują się w zasięgu badań objętych niniejszą pracą? Co autorka ma na myśli, pisząc, że jezioro miesza się przez cały rok, odnosząc się do jezior polimiktycznych?

W rozdziale „*Materiał i metody*” doktorantka w bardzo staranny sposób, przy podziale na materiał badawczy, opis poboru próbek, opis analiz laboratoryjnych i statystycznych przedstawia wszystkie zadania niezbędne do wykonania założonego celu i potwierdzenia lub odrzucenia hipotez badawczych. Absolutnie nie mam żadnych zarzutów ani merytorycznych uwag co do

tego rozdziału. Liczba zastosowanych analiz, szczególnie statystycznych jest duża, być może za duża. Jednak daje to możliwość potwierdzania wyników jednej analizy kolejną. Myślę, że pierwsze dwie strony tego rozdziału mogłyby się raczej znaleźć we wstępie ponieważ w znacznym stopniu ich treść wprowadza w wybór tematu pracy. Wyjaśnienia autorki wymaga tutaj jeden fragment, gdzie autorka słusznie wskazuje, że liczba gatunków jest mało wartościową miarą w celu wykonania dokładniejszych analiz i w celu opisanego zróżnicowania gatunkowego autorka wybiera wskaźnik Shannona-Weavera. Czy jednak, jak autorka sama wspomniała „okno okazji” nawet dla pojedynczych osobników niektórych gatunków może być wystarczające dla potraktowania tych pojedynczych osobników jako miarodajny wskaźnik? Być może one z tej okazji intruzji wód skorzystają?. I czy ta przypadkowość istnienia nawet pojedynczych osobników niektórych gatunków nie byłaby tutaj nie całkiem przypadkowa?

Rozdział „Wyniki badań” podzielony jest analogicznie do wcześniejszego rozdziału z podziałem na uzyskane najważniejsze i kluczowe wyniki zmierzające do weryfikacji założonych hipotez. Wydawałoby się, że rozdział ten jest bardzo szczegółowy, jednak autorka nie używa tutaj zbędnych opisów, skupiając się jedynie na priorytetowych dla rozprawy doktorskiej wynikach. Rozdział ten jest bardzo długi z uwagi na wielowątkowość problemu jakiego autorka się podjęła. Wyniki są opisane w sposób bardzo usystematyzowany. Jestem pod dużym wrażeniem umiejętności doktorantki, co do skupienia w jednym rozdziale w tak zręczny i czytelny sposób tak wielkiego zbioru danych. Do tego rozdziału nie mam żadnych zastrzeżeń ani uwag.

W rozdziale „Dyskusja” doktorantka wyjaśnia istotny wynik każdej grupy funkcyjnej peryfitonu w zależności od warunków środowiskowych każdego typu jeziora przybrzeżnego. Doktorantka istniejące fluktuacje i zmiany wyników tłumaczy najczęściej presją człowieka, zmianami klimatycznymi i statusem troficznym jezior. Bardzo dobrze przedyskutowane są kwestie różnic w bioróżnorodności peryfitonu pomiędzy jeziorami i typami jezior głównie opierając się na statusie troficznym i sukcesji trzciny. Autorka słusznie odnosi zmiany tych zmiennych środowiskowych do stanu hydrologicznego jezior, z jednej strony dyktowanego ograniczoną albo umiarkowaną intruzją wód morskich z drugiej ograniczeniem spływu wód powierzchniowych. W kwestii ochrony jezior autorka słusznie skazuje na potrzebę wzrostu udziału w zlewni terenów zielonych, szczególnie zalesionych, co wydaje się być jednym z ważniejszych powodów zaniku jezior przybrzeżnych. Moje drobne zastrzeżenie do dyskusji odnosi się do licznych powtórzeń wyników, które znalazły się w poprzednim rozdziale i odniesień w tekście do tabel i rysunków. Zdaję sobie jednak sprawę, że autorka mogła w ten sposób ułatwić czytelnikowi analizę wyników i dyskusji, bez konieczności cofania się do poprzedniego rozdziału. Myślę też, że część tekstu z pierwszych dwóch stron dyskusji mogłaby być doskonałym uzupełnieniem wstępu. Spora część tekstu ze stron 109-111 mogłaby znaleźć się w rozdziale dotyczącym metod. Za niezwykle ważną część dyskusji uważam opis scenariuszy możliwej ewolucji jezior przybrzeżnych. Ta część jest bardzo wartościowym, możliwym do natychmiastowego i koniecznego wykorzystania materiałem przez jednostki odpowiedzialne za ochronę środowiska i przyrody. Proszę o proste wyjaśnienie poniższych kwestii. Przedostatnie zdanie na stronie 94 wskazuje, że intruzja wód bałtyckich jest niewystarczającym predyktorem by zauważalnie wpłynąć na zahamowanie w nich procesów sukcesji roślinności. Czy to oznacza, że intruzja wody z Bałtyku jest zbyt mała? Czy intensywniejsza intruzja mogłaby ograniczyć sukcesję? Jeśli tak to dlaczego? Bardzo ciekawe jest twierdzenie autorki, co do struktury zlewni, która w istotny sposób wpływa na wartości związków węgla i fosforu w wodach jezior, natomiast

nie ma to przełożenia na widzialność i stężenie chlorofilu w wodach jezior przyworskich (str. 96). Proszę o wyjaśnienie, dlaczego tak się dzieje, to zależność zupełnie odwrotna do innych jezior? Na stronie 112, w przedostatnim akapicie, doktorantka pisze, że zwiększona koncentracja węgla w wodach badanych jezior ma istotny wpływ na zmniejszanie obfitości peryfitonu. Jest to dla doktorantki dużym zaskoczeniem, gdyż wzrost ilości tego parametru sprzyja rozwojowi glonów. Jednak doktorantka nie podejmuje próby wyjaśnienia dlaczego, akurat taki układ czy taki wynik panował w badanych obiektach? Podobnie, na str. 114, autorka pisze, że zooperifiton nie zwiększa swojej obfitości przy intensywnym wpływie wód słodkich, to ważny wynik, ale proszę wyjaśnić dlaczego?

Rozdział „Podsumowanie i wnioski” przedstawia aż 30 punktów najważniejszych wyników i przemyśleń, w dużej mierze powtórzeń z dyskusji. Oczywiście są to najważniejsze osiągnięcia całej rozprawy, jednak uważam, że ich liczba mogłaby się ograniczyć do najważniejszych dziesięciu, o numerach: 2, 3, 4, 5, 21, 22, 27, 28, 29, 30. Są to według mnie najważniejsze wnioski, które odnoszą się bezpośrednio do tematu pracy i celu oraz co najważniejsze pozostawiają przestrzeń do prowadzenia dalszych prac w zakresie ochrony bioróżnorodności jezior przyworskich. Proszę tylko o wyjaśnienie wniosku nr 4, w którym doktorantka słusznie wskazuje, że zasolenie było istotnym lecz nie kluczowym predyktorem wpływającym na strukturę peryfitonu. W takim razie jaki parametr był kluczowy?

Nie mam żadnych zastrzeżeń i uwag do tabel, rysunków i fotografii.

3. Wniosek końcowy

Autorka rozprawy, Pani mgr Martyna Bąkowska-Hopcia, podjęła się pracy nad bardzo ciekawym i bardzo potrzebnym problemem do rozważenia. Zbudowała hipotezy badawcze opierając się na tematycznej, dostępnej literaturze. Dokonała bardzo wnikliwej, komplementarnej analizy oddziaływania hydrologicznego, antropogenicznego na bioróżnorodność różnych typów jezior przyworskich. W swojej recenzji przedstawiłem kilka uwag, których nie traktuję jako zarzut, a raczej pytanie, czy komentarz o wyjaśnienie pewnych kwestii. Uważam, że wyniki rozprawy są bardzo pomocne w formułowaniu nowych hipotez badawczych dotyczących poszukiwania zabiegów mogących skutecznie przeciwdziałać zanikowi jezior przyworskich.. Reasumując, jednoznacznie twierdę, że Pani mgr Martyna Bąkowska-Hopcia wystarczająco opanowała nowoczesny warsztat badawczy i wykazała znajomość światowej literatury w realizowanym przez siebie temacie. Stwierdzając powyższe uważam, że kandydat na doktora, niewątpliwie potrafi prowadzić prace naukowe, jest w stanie zorganizować badania laboratoryjne, opracować materiał biologiczny, opracować wyniki i odnieść je do stosownej literatury.

Stwierdzam, że praca doktorska mgr Martynty Bąkowskiej-Hopcia, zatytułowana „Wpływ łączności hydrologicznej jezior przybrzeżnych z morzem na strukturę peryfitonu zasiedlającego trzcinę pospolitą *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim, dlatego przedkładam Radzie Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy wniosek o dopuszczenie jej autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego oraz stosowne wyróżnienie.

Szczecin, 20 marca 2023 roku.