



WYDZIAŁ
BIOLOGII
i OCHRONY
ŚRODOWISKA



Uniwersytet
ŁÓDZKI



prof. dr hab. Mirosław Przybylski

Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców
Wydział Biologii i Ochrony środowiska
Uniwersytet Łódzki
Banacha 12/16, 92-237 Łódź

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr. Andrzeja Wojtona
pod tytułem
„Przekształcenia bentosu i ichtiofauny małych, nizinnych potoków
skolonizowanych przez bobra europejskiego *Castor fiber* L.”**

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska wykonana w Katedrze Biologii Środowiska pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Krzysztofa Kukuły jest studium opisującym rolę bobra europejskiego w kształtowaniu struktury i funkcjonowaniu biocenoz niewielkich potoków nizinnych w Polsce południowo-wschodniej (Kotlina Sandomierska). Ta raczej obszerna rozprawa obejmuje 57 stron tekstu oraz osobno wydzielone 32 tabele, 58 rycin i 10 fotografii. W pracy zamieszczono olbrzymi spis literatury obejmujący 345 publikacji (!) zamieszczonych na 34 stronach (pomniejszona czcionka), których poprawności bibliograficznej chyba nie jest wstanie sprawdzić żaden recenzent chociaż to jedno z jego zadań. Tak więc należy mieć zaufanie (założenie nie wprost), że nie ma to znaczących błędów. Proporcje objętości samego tekstu rozprawy do objętości tabel, oraz rycin jest mniej więcej jak 1:1. Układ treści, 5 standardowych rozdziałów oraz zwięzłe podsumowanie, jest zgodny ze standardem rozpraw doktorskich.

Podjęty temat wpisuje się we wcześniejsze dokonania Katedry BŚ Urz analizujące wpływ bobra europejskiego na biocenozy potoków górskich, czyli jest kontynuacją prac wcześniej podjętych z dużym sukcesem (dobre wzorce!) przez pracowników tej jednostki naukowej.

We wstępie doktorant szeroko omawia czynniki determinujące funkcjonowanie ekosystemów lotycznych. To złożone zagadnienie któremu poświęca się obszerne części podręczników hydrobiologii czy limnologii. Dokonując takiego opisu zawsze można narazić

się na pominięcie jakiegoś aspektu jak i nadmierne uwypuklenie innych. W tej części rozprawy zbyt często, moim zdaniem, pojawiają się stwierdzenia bardzo ogólne, chociażby podkreślające odmiennność fauny środowisk lotycznych i wód stojących, czy roli małych cieków systemu rzecznego dla bioróżnorodności (np. *Większość organizmów wykazuje przystosowania do określonego typu siedliska i występuje tylko w jednym z nich. Z uwagi na geologiczną skalę czasu trwania rzeki, fauna spotykana w wodach płynących jest bardziej unikatowa od fauny wód stojących*). Często zdania takie poparte są olbrzymią liczbą cytowanych prac - w kilku miejscach doliczyłem się 11 -12 pozycji.

Spośród czynników biotycznych Autor skupił się na roli konkurencji. Czego zabrakło mi w tej części, to nawiązania do funkcjonowania zespołów (ryb) w odniesieniu do kontinuum czynników abiotyczno-biotycznych Naimana i Zalewskiego, a więc koncepcji, która mogłaby stać się osią teoretyczną rozprawy. Zamiast tego we Wstępie szeroko, zbyt szeroko, omawiana jest również rola stawów bobrowych dla płazów (11 przytoczonych prac), gadów, ptaków (również dzięciołów), ssaków, w tym nietoperzy, łasicowatych, łosia, zająca bielaka. Ten sążnisty akapit nie wnosi wiele do zrozumienia opracowywanego tematu i niepotrzebnie powiększa obszerną literaturę cytowaną w rozprawie. Zbytecznym jest również opis „szkodliwości” bobra, głównie kanadyjskiego (13 cytowań). Jak rozumiem autor chciał nakreślić tak szerokie tło, aby w konsekwencji pokazać wpływ gatunku kluczowego, jakim jest bóbr europejski, na kształtowanie się zespołów zwierząt. Brakuje tu odniesienia się do problemów gatunków zwornikowych (*keystone species*), chociaż doktorant wspomina o inżynierskiej roli bobra w krajobrazie.

Zgodnie z dobrą tradycją publikacji naukowych wprowadzenie prowadzi do postawienia celu badań. Tu cel postawiony przez autora rozprawy jest bardzo ogólny ("*...ocena wpływu zabudowy potoków nizinnych przez bobra europejskiego na makrobezkręgowce bentosowe i ichtiofaunę*"). Tak zdefiniowany cel badań daje szerokie możliwości analityczne, ale jednocześnie nasuwa modelowe porównanie cieków o podobnym charakterze a różniących się obecnością bobrów i ich stawów. Autor jako teren badań wybrał 3 drobne (pierwszorzędowe) cieki ze zlewni dolnej Wisłoki, a odpowiednikami cieków kontrolnych stały się odcinki pozbawione stawów bobrowych. Pozostaje wciąż pytanie, czy te odcinki faktycznie nie podlegają wpływowi tych ssaków. Dodatkowo cel pracy został rozszerzony o pytanie "*czy stawy bobrowe mogą pełnić w biocenoze potoku rolę refugium, głównie dla ryb w okresie drastycznego obniżenia poziomu wody w potoku*". Jak wynika z opisu rezultatów rozprawy wątek ten nie został jednak rozwinięty ~~w Dyskusji~~. Jedyny

odnośnik do tak postawionego problemu znalazłem w Podsuwaniu (p. 3...*W badanych potokach większość stawów działała jako refugia w okresie suszy hydrologicznych*).

Badania przeprowadzono na 16 stanowiskach, uwzględniając odcinki z i bez stawów bobrowych. Opis stanowisk oraz charakterystyki badanych cieków precyzyjnie przedstawiono zarówno w tekście jak i w odpowiednich tabelach, chociaż nie dla wszystkich stanowisk podano koordynaty geograficzne. Cennym uzupełnieniem są kolorowe ryciny (nie uniknięto powtórzeń) prezentujące zarówno lokalizacje oraz otoczenie cieków, jak i fotografie wybranych stawów bobrowych dające wyobrażenie o badanych potokach. Jak się wydaje, w badaniach planowano uwzględnić aspekt sezonowości, o czym świadczy pobieranie próby bentosu i wody do oceny czynników fizykochemicznych w 3 sezonach (wiosna, lato, jesień) bez podania dokładnych dat poboru prób. Wyniki dokonanych pomiarów przedstawiono w tabelach jako wartości średnie bez podania miary zmienności (np. SD). Ostatecznie miary zmienności są zaznaczone na wykresach, ale zmienności sezonowej nie analizowano. O ile sposób pobierania prób do oceny jakości wody oraz zespołów ryb nie budzi zastrzeżeń, to w pracy nie znalazłem informacji w jaki sposób pobierano próby bentosu (chwytnacz o znanej objętości/czerpak o znanej powierzchni (?)) i w konsekwencji brak jednoznacznej informacji jak obliczono zagęszczenie i biomasę bezkręgowców. Ponadto wybrane grupy bezkręgowców (z różnych poziomów taksonomicznych) posłużyły do wyznaczenia „krzywych kalibracyjnych”, na podstawie których obliczono biomasę. Procedura wyznaczania takich krzywych jest bardzo pracochłonna, jak wynika z opisu, zastanawia więc dlaczego krzywe te nigdzie nie zostały przedstawione.

Do analizy danych wykorzystano szereg metod statystycznych, głównie jednoczynnikową analizę wariancji oraz jej nieparametryczny odpowiednik tj. test Kruskala-Wallisa dla zróżnicowania czynników fizykochemicznych, zagęszczenia, biomasy. W przypadku analizy wariancji zastosowano również test porównań wielokrotnych (tzw. test post-hoc), ale sposób prezentowania tzw. grup jednorodnych jest mało czytelne.

Analizę zmian na poziomie zespołów bentosu i ryb oparto o tabele wielodzielcze (analiza różnic w strukturze zespołów bezkręgowców) oraz dwóch wskaźnikach biocenotycznych tj. wskaźnika bioróżnorodności Shannona - Wienera oraz indeksu stałości występowania. Tu pojawiają się pewne wątpliwości. Po pierwsze, dlaczego z dostępnej gamy indeksów bioróżnorodności α został wybrany akurat wskaźnik H' i tylko ten wskaźnik, dlaczego nie uwzględniono wskaźnika równomierności J' , pokazującego jaka część maksymalnej potencjalnej bioróżnorodności „realizowana” jest przez dany zespół

organizmów. Po drugie, do analizy zróżnicowania wskaźników między stanowiskami nie została zastosowana technika randomizacji (np. *jack-knife*). Pewnie z tego powodu do tego porównania posłużono się testem Kruskalla-Wallisa, ale brak podania liczby stopni swobody (df) utrudnia zrozumienie samego sposobu analizy. Czy analizowano zróżnicowanie wartości indeksów obliczonych dla poszczególnych stanowisk w poszczególnych terminach poboru prób? Zaznaczam, że w pracy nie przedstawiono takich danych ani w tabelach ani na rycinach.

Tabele wielodzielcze i odpowiedni test χ^2 stosowano aby pokazać zróżnicowanie struktury liczebności między zespołami organizmów. Należy jednak zaznaczyć, że odpowiedź uzyskana z przeprowadzonej analizy będzie dość ogólna, czyli zespoły różnią bądź nie różnią się. Dla zilustrowania podobieństwa zespołów sugerowałby jednak użycie analizy klasterowej w oparciu o dobrze przemyślany indeks podobieństwa. Uzyskany obraz byłby łatwiejszy do opisu i co za tym idzie bardziej przekonujący.

Mocną stroną analiz statystycznych jest natomiast Analiza Redundancji (RDA) pokazująca zależności między liczebnościami bezkręgowców i ryb a zmiennymi siedliskowymi. Ten rodzaj analizy opisany jest poprawnie, zwięźle i jednoznacznie a interpretacja wyników jest właściwa. Osobiście w Wynikach podałbym informacje, które zmienne środowiskowe decydują o zmienności występowania gatunków (tzw. *conditional effects*) uporządkowane w kolejności włączania do modelu. Co prawda doktorant wymienia te zmienne w tekście (str. 38), odwołując się do diagramu ordynacji (Ryc. 57 i 58), ale w przyszłości, przygotowując artykuły, należałoby poszerzyć pracę o oddzielną analizę dostępną w pakiecie Canoco. Zaznaczam, że nie wszystkie zmienne mają istotny wpływ na wyjaśnienie zmienności występowania gatunków.

Podobnie jak we Wstępie, Autor prowadzi bardzo szeroką i wielowątkową Dyskusję. Wczytując się w jej obszerny tekst nasuwa mi się pewna uwaga. Mianowicie, może warto byłoby bardziej skupić się na własnych wynikach i ich konfrontacji z osiągnięciami innych badaczy w tym również z pracami powstałymi w Katedrze BŚ. To właśnie Dyskusja jest miejscem na przedstawienie własnych przemyśleń wynikających z otrzymanych wyników oraz własnych ich interpretacji. Zarówno Dyskusja, jak i Wstęp sugerują duże odczytanie Autora, ale wymienianie kilkunastu prac na końcu wypowiedzi pokazuje, że Autor nie dokonał właściwej selekcji literatury.

Podsumowując chcę zaznaczyć, że pomimo moich wątpliwości i uwag krytycznych uważam, że rozprawa mgr. Andrzeja Wojtona jest cenna poznawczo, wymagała bardzo

dużego nakładu pracy zarówno terenowej, jak i analitycznej. Przy tak dużej pracy terenowej często brakuje sił i czasu na pogłębioną analizę danych. Tylko prace interesujące stymulują czytelnika/recenzenta do przemyśleń i w konsekwencji zadawania pytań. Rolą recenzenta jest wskazanie zarówno dobrych, jak i słabych stron przeprowadzonych badań oraz dysertacji. Tu pozwolę sobie pominąć wyliczanie pewnych nieścisłości terminologicznych i potknięcia stylistycznych, gdyż nie umniejszają one pozytywnej oceny rozprawy doktorskiej. Ważniejszym jest wskazanie potencjału tkwiącego w materiale, który został zebrany według dobrze przemyślanego planu badawczego. Potencjał ten na pewno jest duży co pozwala mi przypuszczać, że przeprowadzone badania posłużą do przygotowania kilka (2-3) wartościowych publikacji a moje komentarze będą przydatne.

Biorąc pod uwagę wszystkie elementy recenzowanej pracy stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa mgr. Andrzeja Wojtona jest oryginalnym osiągnięciem i spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim, określone przez art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dziennik Ustaw, 2003, nr 65, poz. 595). Z tego powodu przedkładam Wysokiej Radzie Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego wniosek o dopuszczenie mgr. Andrzeja Wojtona do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Łódź, 28 maja 2016 r.