



Dr hab. Marcin Popiołek

Wrocław, 23 marca 2017 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Iwony Bielat pt. „Analiza fauny pasożytniczej okonia  
*Perca fluviatilis* L., 1758 z Zatoki Pomorskiej na tle czynników środowiskowych”

Badania fauny pasożytniczej ryb, cieszące się dużym zainteresowaniem parazytologów jeszcze dwie dekady temu, w ostatnich latach nie należą już do zbyt często wykonywanych. Doprowadziło to do sytuacji, w której stan zbadania pasożytów nawet pospolitych gatunków ryb, dość dobrze rozpoznany i monitorowany jeszcze pod koniec XX wieku, aktualnie wykazuje znaczne braki. Dotyczy to zwłaszcza ryb zasiedlających obszary morskie lub estuaryjne, z jednej strony będące miejscem styku oraz potencjalnej wymiany fauny słono i słodkowodnej, z drugiej dobrym poligonem do poszukiwania zależności wiążących poziom zarażenia pasożytami z wpływem i fluktuacjami środowiska. W tym kontekście temat rozprawy doktorskiej mgr Iwony Bielat dobrze wpisuje się w aktualną problematykę i zadania stawiane badaniom ichtioparazytologicznym, zwłaszcza w obszarze, nieco „odsuniętej” w dobie badań molekularnych, ekologii ichtiopasożytów. Doktorantka podjęła się ambitnego, trudnego i bardzo pracochłonnego zadania uzupełnienia i uaktualnienia stanu wiedzy o pasożytach okonia z interesującego, a jednocześnie nieczęsto analizowanego pod tym względem, akwenu jakim jest Zatoka Pomorska.

Przedstawiona do recenzji rozprawa liczy łącznie 136 stron i jest podzielona na siedem głównych rozdziałów: wstęp, materiał i metody, wyniki, dyskusja, podsumowanie oraz literatura i streszczenie. W podzielonym na pięć podrozdziałów „wstępie”, Autorka wprowadza czytelnika w zagadnienia omawiane i rozwijane w dalszej części rozprawy. Zwięźle uzasadnia wybór modelu badawczego, a także akwenu objętego badaniami. Przedstawia zalety i ukazuje możliwości wykorzystania modelowania matematycznego w badaniach biologicznych, w szczególności do lepszego zrozumienia praw rządzących funkcjonowaniem układu pasożyt-żywiciel. W oparciu o bardzo dobrze dobrane piśmiennictwo, dokonuje obszernego przeglądu literatury dotyczącej badań nad fauną pasożytniczą okonia, w oparciu o dane zarówno krajowych, jak i zagranicznych autorów. Wspomniany przegląd piśmiennictwa jest opracowany w sposób przejrzysty

i rozumiały, nie epatuje nadmierną szczegółowością, jest wyważony i adekwatny do charakteru rozdziału. Kolejnymi podrozdziałami „wstępu” są „charakterystyka terenu badań” oraz „charakterystyka żywiciela”. Podobnie jak poprzednią część, uważam je za bardzo dobrze napisane i nie mam uwag, co do ich treści. Za dyskusyjne uważam natomiast ich umiejscowienie. Moim zdaniem, powinny zostać wydzielone ze „wstępu” jako osobne rozdziały lub ewentualnie jako podrozdziały, przeniesione do rozdziału „materiał i metody”. Wstęp kończy się podrozdziałem szczegółowo przedstawiającym cele pracy, poprzedzone zwięźle sformułowanymi hipotezami badawczymi.

W dość obszernym, liczącym 14 stron, rozdziale „materiał i metody” Autorka informuje o terminologii, sposobie pozyskania materiału żywicielskiego oraz szeroko rozumianej procedurze badań sekcyjnych odłowionych ryb. W przejrzysty, a zarazem zwięzły sposób, przedstawia wykorzystane w dalszej analizie współczynniki parazytologiczne, odpowiednio dobrane wskaźniki ekologiczne jak również wykorzystane testy statystyczne. Ta część rozdziału nie wymaga komentarza i świadczy o obszernej wiedzy oraz bardzo dobrym opanowaniu warsztatu i przygotowaniu Doktorantki do realizacji podjętego tematu. W dalszej części rozdziału Autorka przedstawia założenia analizy wybranych danych za pomocą teorii zbiorów przybliżonych. W mojej opinii, obecność tego fragmentu tekstu w zaprezentowanej postaci jest w recenzowanej pracy co najmniej dyskusyjna. Pierwsze cztery akapity, wraz z załączonym schematem procedowania danych, pozwalają na ogólną orientację w wykorzystywanej procedurze, i dla biologa mającego ogólną wiedzę w zakresie modelowania procesów przyrodniczych są dobrze przyswajalne. Dalsza część opisywanego fragmentu wydaje się być już napisana językiem *stricte* matematycznym, odnoszącym się do sformułowań i wzorów zaczerpniętych z szeroko rozumianej teorii logiki trójwarstwowej. O ile, co do zasadności wykorzystania tej metody w podjętych przez Doktorantkę badaniach, nie mam żadnych wątpliwości, to zamieszczenie tego fragmentu w zaproponowanym brzmieniu, uważam za zbyteczne, a dla potencjalnego odbiorcy - parazytologa lub nawet ekologa pasożytnictwa umiarkowanie zrozumiałe.

W obszernym i pełnym treści rozdziale „wyniki”, Doktorantka opisała i zilustrowała wyizolowane pasożyty z uwzględnieniem badania diety żywicieli. Ponadto przedstawiła rezultaty analizy ekologicznej, porównawczej oraz statystycznej. Sposób przedstawienia wyników uważam za czytelny, przejrzysty i układający się w logiczną całość, a suplementacja tabelami i wykresami jeszcze bardziej ułatwia dostrzeżenie kluczowych rezultatów. W ostatniej części tego rozdziału, poświęconej wykorzystaniu modelu matematycznego, Autorka przeprowadza czytelnika przez poszczególne etapy analizy danych za pomocą teorii zbiorów przybliżonych, żeby po długich i nieco nużących 18 stronach metodologicznej treści, wreszcie rozkodować, przedstawić i zinterpretować uzyskane w ten sposób bardzo interesujące wyniki. Lektura niektórych, zwłaszcza początkowych, fragmentów tej części wyników, skłoniła mnie do refleksji, że lepszym dla nich miejscem byłby rozdział „materiał i metody”. Z powodzeniem mogłyby tam zastąpić, trudno zrozumiały i mocno matematyczny podrozdział, którego usunięcie wcześniej sugerowałem.

Dyskusja wyników została, w mojej opinii, przeprowadzona w sposób bardzo poprawny i dojrzały. Autorka syntetycznie i sumiennie odniosła uzyskane przez siebie rezultaty do wyników i informacji

pochodzących ze starannie dobranych i licznie cytowanych źródeł literaturowych. Na podkreślenie zasługuje bardzo szeroki kontekst diskutowanych problemów, obejmujący aspekty zarówno faunistyczne, jak i ekologiczne, a także dotyczące ichtiopatologii.

Zarówno dobór, jak i wykorzystanie źródeł literaturowych uważam za prawidłowe, a listę piśmiennictwa za bardzo obszerną, obejmującą najnowsze, w większości anglojęzyczne, wydawnictwa. Praca napisana jest przejrzystym i bardzo poprawnym językiem, spełniającym wymagania stawiane publikacjom naukowym.

Oprócz uaktualnienia składu gatunkowego pasożytofauny, określenia wpływu środowiska oraz fenologii na zgrupowania pasożytów okoni z Zatoki Pomorskiej, za najważniejsze osiągnięcia recenzowanej rozprawy doktorskiej uważam: (1) wykazanie, że spośród cech biologicznych okoni, największy wpływ na liczebność pasożytów miały długość, a także masa ciała i wątroby ryb, a wzrost wartości tych cech powodował spadek liczebności pasożytów, (2) pokazanie za pomocą zbudowanego modelu matematycznego, prognozującego występowanie tasiemca *Triaenophorus nodulosus* u okoni z Zatoki Pomorskiej, że największy wpływ na jego obecność u żywicieli miały zarówno czynniki środowiskowe – temperatura wody, jak i cechy biologiczne ryb: długość ciała i masa, oraz ich płeć, (3) udowodnienie, że zastosowanie teorii zbiorów przybliżonych do budowy modeli wiążących występowanie ichtiopasożytów z warunkami środowiska oraz cechami biologicznymi ryb może być przydatnym narzędziem wspomagającym badania ichtioparazytologiczne.

Z obowiązku recenzenta, chciałbym podzielić się kilkoma uwagami i pytaniami, które nasunęły mi się podczas czytania rozprawy.

- W kilku miejscach pracy, w odniesieniu do badanych ryb, używany jest termin „gospodarz”, który uważam za niewłaściwy i proponuje zastąpić go prawidłowym sformułowaniem, jakim jest „żywiciel”.
- W kilku miejscach rozprawy, nazwy taksonów rangi wyższej niż rodzajowa są pisane kursywą, podczas gdy powinno się je pisać czcionką niepochyloną (np. strony 8, 96).
- Cytując treści wybranych rozdziałów wchodzących w skład monografii zbiorowej np. dotyczącej krajowych ryb słodkowodnych pod redakcją Brylińskiej (2000), sugerowałbym cytowanie Autorów poszczególnych rozdziałów, a nie Redaktora monografii.
- W kilku miejscach tekstu, w kontekście składu gatunkowego pasożytów, używane jest sformułowanie „gatunki”, podczas gdy kilka z nich oznaczono do poziomu rodzaju. Może lepiej byłoby użyć słowa „taksony”.
- Na ile populację okonia zasiedlającą Zatokę Pomorską można uznać za lokalną? Autorka pisze, że gatunek ten uznaje się za skłonny do migracji, ale czy zdolny do dłuższych wędrówek? W kontekście analizy fauny pasożytnej ryb pochodzących z konkretnego obszaru, wydaje się istotne aby zasiedlające go ryby, w mniejszym lub większym stopniu „trzymały” się akwenu w którym prowadzi się badania.
- W rozdziale „materiał i metody” wspomniano, że odłowione ryby były dostarczane do laboratorium w styropianowych pojemnikach z lodem, a sekcje były przeprowadzane na materiale świeżym lub

częściowo na rybach zamrożonych. Jako praktyk, który niejednokrotnie spotykał się z podobnymi sytuacjami, muszę zapytać czy zdaniem Doktorantki taki sposób przetrzymywania ryb oczekujących na badania sekcyjne mógł wpłynąć na uzyskane bogactwo gatunkowe, zwłaszcza w kontekście ektopasożytów (przywr monogenicznych – których nie znaleziono w ogóle, lub pasożytniczych skorupiaków – których znaleziono bardzo mało).

- W wynikach zostały wyszczególnione trzy taksony pasożytów zidentyfikowane do poziomu rodzaju (*Trichodina* sp., *Diphyllobothrium* sp. oraz *Ligula* sp.). W przypadku dwóch ostatnich, jak również zidentyfikowanych do poziomu gatunku *Triaenophorus nodulosus*, *Hysterothylacium aduncum* i *Contracaecum osculatum*, mowa jest o stadiach larwalnych. Taką informację dobrze byłoby umieścić przy nazwach opisywanych taksonów. Ponadto, przy niepełnej identyfikacji wyizolowanych osobników, zazwyczaj podaje się jej powody (zła kondycja okazów, stopień maceracji, młodociany wiek lub bardzo wczesne stadium rozwojowe?).
- W przypadku tasiemca *Ligula* sp., informacja dotycząca identyfikacji pasożyta tylko do poziomu rodzaju zawarta w pierwszej części wyników jest podana omyłkowo, gdyż już w „dyskusji”, tasiemiec ten pojawia się jako oznaczony do gatunku *L. intestinalis*.
- W tym samym rozdziale Autorka opisuje również lokalizację wyizolowanych pasożytów. W przypadku *Diphyllobothrium* i *Ligula*, podając ich umiejscowienie pisze „na jelicie przednim, żołądku i wyrostkach pylorycznych”. Chciałbym zapytać czy w przypadku *Diphyllobothrium* chodzi tu o larwy incystowane w, lub na ścianie tych narządów, czy może o obecność wolnych larw w jamie ciała lub na powierzchni wspomnianych narządów.
- Na stronie 49 przy opisywaniu zgrupowania pasożytów układu pokarmowego, włączono do niego plerocerkoidy *Ligula* i *Diphyllobothrium*, których najczęstszą lokalizacją jest jama ciała lub zewnętrzna powierzchnia narządów. Jeżeli takie umiejscowienie pasożytów, zdaniem Autorki, także zalicza je do wspomnianego zgrupowania to może należałoby to uściślić w „materiałach i metodach”.
- Na stronie 97 podczas opisywania rozwoju przywr z rodzaju *Tylodelphys*, Doktorantka użyła chyba zbyt dużego skrótu myślowego. Informacja z której wynika, że w końcowym etapie cyklu rozwojowego pasożyta, ślimaki (jak sądzę zawierające cerkarie) przemieszczają się pod powierzchnię wody, gdzie są zjadane przez okonie jest nieprecyzyjna i wymaga uszczegółowienia lub korekty.

Wspomniane wyżej uwagi, mają głównie charakter pytań, dyskusji lub sugestii i w większości dotyczą zagadnień natury formalnej lub redakcyjnej, a nie *stricto* merytorycznej. Ich intencją, oprócz wyeliminowania lub wyjaśnienia nielicznych nieścisłości, jest doprecyzowanie niektórych informacji podczas przygotowywania uzyskanych wyników do druku. Podsumowując, uważam, że Doktorantka w pełni zrealizowała założone cele, osiągając oryginalne i wartościowe wyniki. Praca dostarcza nowych i ciekawych danych dotyczących parazytofauny okonia, a zwłaszcza wpływu szeroko rozumianego środowiska na jakościową i ilościową strukturę zgrupowań pasożytów tego żywiciela.

Rozprawa spełnia wszelkie warunki stawiane pracom doktorskim w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z powyższym z pełnym przekonaniem przedstawiam Wysokiej Radzie Wydziału Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie wniosek o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Dr hab. Marcin Popiołek