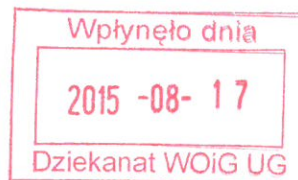


Prof. AP, dr hab. Jolanta Morozińska-Gogol  
Instytut Nauk o Zdrowiu  
Akademia Pomorska w Słupsku  
ul. Bohaterów Westerplatte 64, 76-200 Słupsk

Słupsk, 11.08.2015 r.



### Recenzja pracy doktorskiej

**mgr Katarzyny Nadolnej-Altyn, "Host-parasite interactions as indicators in biomonitoring of Baltic Sea environment - *Interakcje w układzie żywiciel-pasożyt jako wskaźniki w badaniach biomonitoringowych środowiska Morza Bałtyckiego*"**  
wykonanej w Zakładzie Zasobów Rybackich Morskiego Instytutu Rybackiego - Państwowego Instytutu Badawczego w Gdyni  
pod kierunkiem prof. MIR-BIP, dr hab. Magdaleny Podolskiej

---

Recenzję opracowano w związku z uchwałą nr 112/15 Rady Wydziału Oceanografii i Geografii UG  
z dnia 12 czerwca 2015 roku

Przedstawioną do recenzji pracę doktorską Pani mgr Katarzyny Nadolnej-Altyn, pt. "Host-parasite interactions as indicators in biomonitoring of Baltic Sea environment - *Interakcje w układzie żywiciel-pasożyt jako wskaźniki w badaniach biomonitoringowych środowiska Morza Bałtyckiego*", wykonaną pod kierunkiem Pani prof. MIR-BIP, dr hab. Magdaleny Podolskiej.

Pracę doktorską stanowi cykl trzech publikacji o spójnej tematyce:

1. **Nadolna K.**, Podolska M. 2014. Anisakid larvae in the liver of cod (*Gadus morhua*) L. from the Southern Baltic Sea. *Journal of Helminthology* 88(2): 237-246.
2. Podolska M., **Nadolna K.**, Szostakowska B. 2014. Acetylcholinesterase activity in the host-parasite system of the cod *Gadus morhua* and acanthocephalan *Echinorhynchus gadi* from the southern Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 79: 100-106.
3. **Nadolna-Altyn K.** 2015. First evidence of acetylcholinesterase (AChE) activity in the nematode parasite (*Contracaecum* sp.) and its host, cod (*Gadus morhua*). *Bulletin of the European Association of Fish Pathologist* 35(2): 55-63.

W jednej z nich, opublikowanej w *Bulletin of the European Association of Fish Pathologist*, doktorantka jest jedyną autorką, a w dwóch, zamieszczonych w *Journal of Helminthology* oraz *Marine Pollution Bulletin* jest współautorką. Zgodnie z treścią oświadczeń współautorek tych dwóch prac, udział Pani mgr K. Nadolnej-Ałtyn oceniono na 50% (*Journal of Helminthology*) i 45% (*Marine Pollution Bulletin*). W pracach zespołowych doktorantka uczestniczyła w definiowaniu problemów badawczych, we wspólnej interpretacji uzyskanych wyników oraz w przygotowaniu treści artykułów. Samodzielnie pozyskiwała materiał biologiczny do dalszych analiz, przeprowadzała identyfikację nicieni z rodziny Anisakidae i utworzyła bazę danych do analizy statystycznej (zastosowano Uogólnione Modele Liniowe GLM), którą wykonała prof. MIR-BIP, dr hab. Magdalena Podolska. Doktorantka zoptymalizowała metodę pomiaru aktywności acetylocholinesterazy (AChE) w tkankach ryb i pasożytów, dostosowując ją do specyfiki reakcji enzymatycznych w tkankach pasożytów (kolcogłowów *Echinorhynchus gadi*).

Artykuły wchodzące w skład pracy doktorskiej zostały opublikowane w anglojęzycznych czasopismach, znajdujących się na tzw. liście filadelfijskiej – ISI Master Journal List publikowanej przez Thomson Reuters Scientific (Filadelfia, USA). Impact Factor poszczególnych publikacji wynosi odpowiednio 1,3; 2,8 oraz 0,6 (łączy IF wynosi 4,7) a w punktacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, powyższe czasopisma znajdują się w wykazie A i mają następującą punktację: 25; 40 i 15 punktów (łącznie 80 punktów). Fakt opublikowania wyników badań doktorantki w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym i wysokiej punktacji pozytywnie świadczy o warsztacie naukowym i jakości prowadzonych badań.

Przedstawiona do recenzji forma pracy doktorskiej, w postaci cyklu opublikowanych artykułów, wymaga innego spojrzenia niż w przypadku nieopublikowanej jeszcze monografii. W tym wypadku artykuły wchodzące w skład rozprawy doktorskiej zostały już wcześniej ocenione merytorycznie przez redakcje renomowanych czasopism oraz wskazanych przez nie recenzentów, czego efektem była ich publikacja na łamach wymienionych periodyków. Zadaniem recenzenta rozprawy jest, więc ocena, czy cykl ten spełnia kryteria stawiane przed rozprawą doktorską.

Pasożyty są nieodłącznym elementem każdego ekosystemu, czy to lądowego, czy wodnego, w którym mogą uczestniczyć w mechanizmach regulujących liczebność populacji żywicieli. Mogą wpływać na różnorodność biologiczną ekosystemów oraz na powstawanie



nowych relacji troficznych. W starych ewolucyjnie układach pasożyt-żywiciel, relacje pomiędzy pasożytem i żywicielem są ustabilizowane i zazwyczaj nie dochodzi do zbytnej eksploatacji żywiciela przez pasożyta. Jednak i w starych układach może dojść do masowych pojawów pasożytów, zwykle jest to stymulowane zmianami w środowisku. Doktorantka we wstępie rozprawy wskazuje na koewolucję pasożytów i ich żywicieli, w efekcie, czego powstaje układ pasożyt-żywiciel, w którym negatywne skutki oddziaływania pasożytów są zminimalizowane. Powołuje się nawet na korzyści płynące z takiego układu, jednak nie wyjaśnia tego wątku. Oczywiście jest to prawdą, że koszty i zysk są zmienne w czasie trwania związku i w pewnych sytuacjach koszty mogą nawet przekształcić się w zysk i wówczas organizm posiadający pasożyta znajdzie się w lepszej sytuacji niż ten niezarażony. Każdy układ pasożyt-żywiciel jest skomplikowaną relacją międzygatunkową i powinien być rozpatrywany oddzielnie, w konkretnych warunkach środowiskowych, zanim oceni się zakres uzależnień oraz bilans zysków i strat. Jeśli powołujemy się na ten szczególny przypadek, gdy żywiciel zyskuje na „posiadaniu” pasożyta, musimy konsekwentnie to wyjaśnić.

Ze względu na powszechność występowania pasożytów w środowisku naturalnym, wiele z nich wykorzystywanych jest obecnie, jako biowskaźniki, np. w badaniach wędrówek żywicieli, określaniu przynależności do danej populacji, jako wskaźniki akumulacji substancji toksycznych, czy w ocenie zmian klimatycznych. Sprawdzały się w tej roli zarówno nicienie, jak i kolcogłowy. Dobry organizm wskaźnikowy musi posiadać kilka cech, m.in. powinien charakteryzować się wąskim zakresem tolerancji wobec niewielkiej liczby czynników ograniczających, musi być łatwo dostępny w środowisku, występować w dużej liczebności, mieć szeroki zasięg występowania i być łatwym do identyfikacji.

Doktorantka za cel postawiła sobie przeanalizowanie możliwości wykorzystania relacji w układzie pasożyt-żywiciel, jako wskaźników w biomonitoringu środowiska Morza Bałtyckiego. Jako gatunek żywicielski wybrała dorsza, który jest gatunkiem o istotnym znaczeniu ekologicznym i ekonomicznym. Natomiast z pasożytów wybrała nicienia *Contracaecum* sp. oraz kolcogłowa *Echinorhynchus gadi*. *E. gadi* jest typowym pasożytem dorsza, ale może zarażać także inne gatunki ryb. Nicienie z rodziny Anisakidae, do których należy *Contracaecum* sp., mają duże znaczenie epizootyczne i medyczne. Larwy nicieni żyją w rybach, natomiast formy dojrzałe zarażają ssaki morskie. Mogą także stanowić zagrożenie dla zdrowia człowieka, powodując anisakidozę po spożyciu surowej lub niewłaściwie przygotowanej ryby. Coraz częściej diagnozowane są także przypadki alergii, nawet po spożyciu ryb poddanych właściwej obróbce termicznej. Alergeny nicieni są termostabilne, dlatego wywołują reakcje po spożyciu zarażonych ryb, które zostały ugotowane lub



usmażone. Doktorantka udanie dobrała gatunki pasożytów do badań, oba są łatwe do zdobycia, gdyż występują licznie u dorszy w Bałtyku nie stanowią trudności w identyfikacji, ich oznaczanie jest stosunkowo łatwe.

W pierwszej publikacji (*Anisakid larvae in the liver of cod (*Gadus morhua*) L. from the Southern Baltic Sea. Journal of Helminthology*) autorki poddały analizie wątroby dorszy, będące najczęstszym miejscem lokalizacji nicieni u tego gatunku ryby. Zostały zebrane nicienie *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp. oraz *Pseudoterranova* sp., dla których obliczono intensywność i ekstensywność zarażenia. Autorki stwierdziły, że najliczniej występowały nicienie *Contracaecum osculatum* i te wytypowały do dalszych badań. Jednocześnie odnotowały wzrost wartości wskaźników zarażenia nicieniami w stosunku do ustaleń z lat 80. - 90. XX wieku. Do oceny zależności pomiędzy intensywnością i ekstensywnością zarażenia dorszy nicieniami a parametrami biologicznymi ryb i rejonem zbioru prób zastosowały metody modelowania GLM. Ze względu na możliwy wpływ na zdrowie i kondycję ryb bałtyckich oraz odradzającej się populacji fok a także potencjalne zagrożenie dla zdrowia publicznego, występowanie tych nicieni powinno być monitorowane.

W kolejnej pracy (*Acetylcholinesterase activity in the host-parasite system of the cod *Gadus morhua* and acanthocephalan *Echinorhynchus gadi* from the southern Baltic Sea. Marine Pollution Bulletin*) została przeanalizowana aktywność enzymu acetylocholinesterazy, który jest wykorzystywany, jako biomarker skutków oddziaływania związków neurotoksycznych w środowisku morskim, w przypadku ryb i różnych bezkręgowców. Kolcogłowy pomyślnie są używane od lat w badaniach biomonitoringowych, np. badanie akumulacji metali ciężkich. Analiza aktywności acetylocholinesterazy w przypadku kolcogłowów dotychczas nie była przeprowadzana. Właśnie, po raz pierwszy, w tym artykule autorki opisały aktywność AChE u kolcogłowów *E. gadi* oraz jej potencjalne zastosowanie w biomonitoringu. Ze względu na niską aktywność enzymu AChE w tkankach kolcogłowa oraz niewielką objętość uzyskiwanego supernatantu, powszechnie stosowane metody pomiaru aktywności AChE wymagały optymalizacji. Mgr K. Nadlna-Ałtyn opracowała i przetestowała samodzielnie procedury, które po konsultacjach z dr hab. B. Szostakowską zostały wdrożone. Zmiany w aktywności AChE w zależności od miejsca poboru prób zostały stwierdzone zarówno w przypadku żywicieli, jak i pasożytów. W miejscach gdzie wzrastała aktywność enzymu w tkankach ryb, równocześnie malała w tkankach kolcogłowów (tzw. efekt lustrzany). Analiza statystyczna wykazała istotność różnic w aktywności AChE w tkankach dorszy w Zatoce Gdańskiej i w rejonie zachodnim Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej. Autorki w swej pracy wskazują, że *E. gadi* jest bardziej wrażliwy na zmiany w środowisku



niż jego żywiciel, przez co pozwala na wcześniejsze zauważenie niekorzystnych zmian. Uzyskane wyniki wskazują, że badania aktywności AChE w układzie dorsz-*E. gadi* mogą być rozważane, jako narzędzie w biomonitoringu. Szkoda, że autorki nie zamieściły w pracy krótkiej informacji o wskaźnikach zarażenia dorsza przez *E. gadi*, gdyż znamy wskaźniki zarażenia *Contracaecum* sp. i intrygujące jest czy kolcogłów jest równie częsty. Nie jest to zarzut, a jedynie ciekawość parazytologa, gdyż głównym tematem jest analiza aktywności AChE.

W ostatnim artykule z cyklu stanowiącego rozprawę doktorską (First evidence of acetylcholinesterase (AChE) activity in the nematode parasite (*Contracaecum* sp.) and its host, cod (*Gadus morhua*). Bulletin European Association of Fish Pathologist) mgr K. Nadolna-Ałtyn zbadała aktywność AChE w układzie dorsz-*Contracaecum* sp. Pierwszy artykuł z tego cyklu wykazał, że z rodziny Anisakidae, właśnie *Contracaecum* sp. jest najczęściej notowany u dorsza w Bałtyku i nadaje się do wykorzystania w dalszych badaniach. Uzyskane przez autorkę wyniki są podobne do uzyskanych w przypadku układu dorsz-*E. gadi*. Wykazała ona, że hamowanie aktywności enzymu w rejonie zanieczyszczonej Zatoki Gdańskiej jest statystycznie istotnie wyższe niż w rejonie zachodnim Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej (zastosowano nieparametryczny test U Manna-Whitneya). Podobnie zaobserwowano odwrotną reakcję w poziomie aktywności AChE, gdy aktywność AChE żywiciela wykazywała wyższe wartości, u kolcogłowa przybierała wartości niższe. Wyniki porównano także z podobnymi badaniami, dotyczącymi układu śledź-*Anisakis simplex*, w których wystąpiła ta sama zależność.

Wyniki uzyskane w cyklu publikacji wskazują, że zostały osiągnięte założone cele pracy i potwierdzone postawione hipotezy badawcze. Zarówno kolcogłowy, jak i nicienie, podobnie reagują na ekspozycję na czynniki neurotoksyczne i mogą reagować na zmiany w mikro- i makrohabilocie. Ich reakcja może być odmienna od reakcji żywiciela. *E. gadi* wykazuje większą wrażliwość na zmiany niż jego żywiciel, przez co może być wykorzystany, jako „element systemu wczesnego ostrzegania”.

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska ma nowatorski i poznawczy charakter, doktorantka proponuje wykorzystanie w badaniach biomonitoringowych analizy aktywności acetylocholinesterazy w układzie pasożyt-żywiciel. Dotychczas wykorzystywano w biomonitoringu jedynie aktywność enzymu w tkankach ryb lub niektórych bezkręgowców wolnożyjących. Ponadto po raz pierwszy opisana została aktywność AChE w tkankach

kolcogłowa *E. gadi*, co wymagało zmodyfikowania znanych metod oraz u nicienia *C. osculatum*.

Uwagi techniczne

- Po tytułach i nagłówkach nie stawia się kropki. Dopuszczalne jest stawianie pytajnika lub wykrzyknika;
- Bulletin European Association of Fish **Pathology**, w rzeczywistości jest to Bulletin of the European Association of Fish **Pathologist**.

### **Wniosek końcowy**

Podsumowując recenzję stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Katarzyny Nadolnej-Ałtyn, pod tytułem. "Host-parasite interactions as indicators in biomonitoring of Baltic Sea environment - *Interakcje w układzie żywiciel-pasożyt jako wskaźniki w badaniach biomonitoringowych środowiska Morza Bałtyckiego*", przygotowana pod opieką promotorską prof. MIR-BIP, dr hab. Magdaleny Podolskiej w Zakładzie Zasobów Rybackich Morskiego Instytutu Rybackiego - Państwowego Instytutu Badawczego w Gdyni, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Autorki w zakresie biologii morza oraz umiejętność samodzielnej pracy naukowej. Rozprawa spełnia wymagania określone w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 Nr 65, poz. 595; z późn. zm.) i na jej podstawie przedkładam Radzie Wydziału Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie mgr Katarzyny Nadolnej-Ałtyn do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. AP, dr hab. Jolanta Morozińska-Gogol