



Zachodniopomorski  
Uniwersytet Technologiczny  
w Szczecinie

**Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa**

Dr hab. inż. Przemysław Czerniejewski, Prof. ZUT

Szczecin, dnia 8.11.2021r.

Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa

ul. K. Królewicza 4

71-550 Szczecin

## **RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

mgr Małgorzaty Głocko

**pt.: "Dynamika zarażenia pasożytniczymi Metazoa dwóch form stynki (*Osmerus eperlanus* L.) z wybranych akwenów północno-zachodniej Polski"**

Stynka (*Osmerus eperlanus* L., 1758) jest gatunkiem, który kiedyś licznie występował i był masowo poławiany zarówno w jeziorach północnej Polski, jak i w przybrzeżnej strefie Bałtyku. W Zalewie Szczecińskim jeszcze w pierwszych dekadach lat XX wieku wielkość połów stynki była zbliżona do połowów leszcza i znacznie większa od połowów szczupaka, okonia i sandacza (Zimdars 1941). Jednakże w ostatnich dekadach lat wielkość jej połowów w polskich wodach estuariowych i przybrzeżnych znacznie spadła. Przykładowo w Zatoce Pomorskiej na początku XXI wieku połowy tego gatunku wynosiły 6,5-8,5t, podczas gdy w ostatnich latach nie przekraczają 0,5t. Podobny spadek zasobów stynki jest widoczny w wielu jeziorach północnej Polski (m.in. jeziora Miedwie, Ińko). W związku z tym Witkowski i in. (2009) w swojej pracy zrewidował status stynki i obecnie gatunek ten określany jest jako zagrożony wyginięciem (VU -Vulnerable). Na terenie Polski stynka występuje w



[www.wnozir.zut.edu.pl](http://www.wnozir.zut.edu.pl)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa  
ul. Kazimierza Królewicza 4, 71-550 Szczecin  
tel.: 091 449 66 00, e-mail: [wnozir@zut.edu.pl](mailto:wnozir@zut.edu.pl)

przybrzeżnej strefie Bałtyku, wchodząc do wód estuariowych na rozród (forma wędrowna-anadromiczna) oraz w jeziorach, głównie typu sielawowego (forma osiadła stynki). Obie formy są planktonożerne i stanowią ważne ogniwo w łańcuchach pokarmowych. Jednocześnie mogą być wektorem rozprzestrzeniania się pasożytów na duże odległości (w szczególności forma wędrowna stynki). Jednakże publikacji naukowych podejmujących problematykę dotyczącą pasożytów stynki w powiązaniu z jej cechami biologicznymi jest niewiele i dotyczą one głównie populacji zamieszkujących wody Rosji, Łotwy, Litwy i krajów skandynawskich. Biorąc powyższe pod uwagę badania podjęte przez p. mgr Małgorzatę Głócko, których głównym celem było określenie dynamiki nabywania pasożytniczych Metazoa formy wędrownej i osiadłej stynki są zarówno aktualne, jak i nowatorskie i w znacznym stopniu wypełniają lukę w naszej wiedzy o tym gatunku i jego pasożytach. Zaletą pracy jest również charakterystyka różnych populacji stynki należących do form wędrownej i osiadłej pod względem wybranych cech biologicznych i na tym tle przedstawienie dynamikę zarażenia ryb.

Podjęte przez Doktorantkę badania stanowią cenną inicjatywę badawczą, dobrze przemyślaną, poznawczo atrakcyjną oraz celową z punktu widzenia aplikacyjnego. W świetle powyższego należy wysoko ocenić trafność wyboru tematyki badań, ich realizację oraz uzyskane wyniki, przedstawione do oceny w niniejszej rozprawie doktorskiej.

## 1 Formalna analiza rozprawy

Tytuł rozprawy jest prawidłowy i w pełni odzwierciedla jej treść i analizowane zagadnienia zawarte w pracy. Struktura dysertacji doktorskiej jest typowa dla tego typu prac i jest podzielona na 13 rozdziałów: 1 Wstęp, 2. Cel pracy, 3. Ogólna charakterystyka gatunku żywicielskiego, 4. Teren badań, 5. Materiał i metody, 6. Wyniki, 7 Dyskusja, 8. Wnioski, 9. Streszczenie (w języku polskim i angielskim), 10. Bibliografia, 11. Spis tabel, 12. Spis rycin, 13. Aneks. W większości rozdziałów wyodrębniono podrozdziały, co jest słuszne, ponieważ czynią rozprawę bardziej uporządkowaną i przejrzystą. Poszczególne rozdziały i podrozdziały są ułożone w logicznej konsekwencji, co sprawia iż dysertacja jest monolitycznym opracowaniem naukowym. Jednakże dla większej czytelności pracy Autorka powinna rozważyć usunięcie rozdziałów 6.1.1. i 6.6 nazwanych "Analiza statystyczna", a ich merytoryczną treść przenieść do rozdziałów 6.1. "Analiza biologiczna stynki" oraz do podrozdziałów 6.2-6.5.

Przedłożona do recenzji praca obejmuje 111 stron maszynopisu. Materiał dokumentacyjny zestawiono w 45 tabelach oraz w aneksie pracy, a także przedstawiono na 31 rycinach. Literatura została właściwie dobrana do poruszanego w pracy problemu badawczego. Składa się ze 171 publikacji naukowych w językach: angielskim, rosyjskim, polskim i niemieckim. Ponadto Autorka korzystała z 4 raportów WIOŚ w Szczecinie udostępnionych na stronie internetowej ww. podmiotu, a także korzystała z ogólnodostępnych materiałów w wersji elektronicznej znajdujących się na 13 stronach internetowych.

Praca została napisana poprawną polszczyzną w sposób prosty, jasny i zrozumiały dla czytelnika. Autorka nie ustrzegła się przed drobnymi błędami merytorycznymi, stylistycznymi i interpunkcyjnymi (np. używa sformułowania "złapane ryby", podczas gdy powinno być złowione ryby, s. 6. "Stynka to gatunek, który w obecnych czasach, kiedy zwraca się duża uwagę na bioróżnorodność, zasługuje na dużą uwagę....", a nawet błędem ortograficznym (s. 8 zamiast "odhować", powinno być "odchowąć").

Mimo tych uwag praca pod względem formalnym nie budzi większych zastrzeżeń. Stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oraz wskazuje na wiedzę teoretyczną Autorki w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne, a także na umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

## 2. Merytoryczna ocena rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa jest znakomitym przykładem rozwiązania ciekawego problemu badawczego. W trakcie pracy osiągnięto założony cel główny, a uzyskane wyniki wyjaśniają wiele dotychczas słabo poznanych zagadnień dotyczących biologii, a w szczególności parazytfauny różnych form stynki w wodach Polski.

Wstęp pracy, podzielony został na 2 podrozdziały: "Wprowadzenie", w którym Autorka krótko omówiła dotychczasowy stan wiedzy na temat parazytfauny stynki i uzasadniła podjęty temat badawczy oraz "Przegląd piśmiennictwa". W tym drugim podrozdziale zwrócono uwagę na wyniki dotychczasowych badań biologicznych stynki, przedstawiając jej rozwój, migracje, odżywianie i eksploatacje rybacką na podstawie właściwie dobranych danych literaturowych z ostatniego półwiecza. W tej części pracy mam drobną uwagę dotyczącą definicji "komercyjne metody statystyki" (s. 7), czy oznacza to wykorzystanie danych z połowów komercyjnych przez Kangur i in. (2007) do analiz

statystycznych dotyczących wpływu temperatury i poziomu wody na dynamikę populacji stynki? Czy ma inne znaczenie?

W rozdziale drugim właściwie został sformułowany główny cel pracy tj. określenie dynamiki nabywania pasożytniczych Metazoa dwóch form stynki, a także cele szczegółowe:

- przedstawienie struktury jakościowej i ilościowej zgrupowań pasożytów w poszczególnych grupach wieku u obu form stynki

- określenie rozkładu populacji pasożytów u stynki poprzez ocenę: przewencji, intensywności zarażenia, względnego zagęszczenia pasożytów oraz inne struktury zgrupowań pasożytniczych, w tym bogactwo gatunkowe, wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera i wskaźnik dominacji.

W rozdziale 3 i 4 Autorka szczegółowo scharakteryzowała stynkę, jako obiekt dociekań naukowych oraz teren badań, którym były wody jezior: Drawsko, Żerdno i Pile a także Zatoki Pomorskiej i dolnej Odry. Omawiając gatunek wykorzystany jako obiekt badań, Autorka wykazała dużą znajomość poruszanej problematyki. Z bardzo bogatego spektrum literatury dotyczącej stynki umiejętnie wydobyła kwestie, które najbardziej korelują z problematyką rozprawy. Rozdział ten stanowi dowód, iż Doktorantka jest przygotowana do prowadzenia badań zarówno w sferze merytorycznej, jak i metodycznej. Muszę jednak, zwrócić uwagę również na nieścisłość w rozdziale 4 przy opisie Jeziora Drawsko (podrozdział. 4.1) błędnie wskazano, że pod względem wielkości (powierzchni lustra wody) jezioro to jest największe w województwa zachodniopomorskim. Większe są jeziora: Dąbie (5600ha), Miedwie (3500h) oraz Jamno (2200ha).

Rozdział 5. "Materiał i metody" składa się z 4 podrozdziałów, w których pod względem ilościowym oraz połowowym przedstawiono materiał badawczy, opisano poszczególne metodyki badań wybranych cech biologicznych, a także wskaźniki parazytologiczne i ekologiczne. Ponadto przedstawiono wykorzystane w pracy analizy statystyczne. Materiał do badań stanowiły stynki złowione w latach 2011-2013 różnego rodzaju sprzętem rybackim (wontony o boku oczka 15-16mm w jeziorach, żaki w dolnej Odrze oraz włók na Zatoce Pomorskiej). Ta różnorodność stosowanych narzędzi rybackich, w tym różnice w selektywności mogły mieć wpływ na wielkość złowionych ryb z poszczególnych akwenów (długość, masa ryby), jednakże ze względu na specyfikę warunków morfometrycznych poszczególnych akwenów stosowane metody były jedynymi możliwymi, aby pozyskać materiał do badań. Zgodnie ze standardowymi metodami badawczymi stynki bezpośrednio po połowie były mierzone i ważone, a także określono ich płeć na podstawie gonad i pobrano łuski i otolity. Na uwagę zasługuje określenie wieku stynki nie tylko na

podstawie łusek, co najpowszechniej jest stosowane, ale w celu potwierdzenia wieku ryb również za pomocą otolitów, co dość rzadko się zdarza ze względu na pracochłonność określania wieku ryb na tych strukturach. W pracy oceniono również kondycję ryb za pomocą współczynnika Fultona i w podrozdziale 5.2. przytoczono wzór jaki zastosowano do tych obliczeń. Do określenia dynamiki zarażenia pasożytami na każdej rybie przeprowadzono pełną sekcję parazytologiczną według standardowych metod. Również zamieszczone w podrozdziale 5.3 wskaźniki parazytologiczne i ekologiczne wykonano powszechnie stosowanymi, dobrze dobranymi metodami. Do analiz statystycznych (podrozdział 5.4) zastosowano testy nieparametryczne U Manna-Whitneya (do porównania 2 grup) oraz test H Kruskala-Wallisa (dla większej ilości grup). Ponadto do oceny korelacji pomiędzy zmiennymi zastosowano test Spearmana, a w celu wykazania różnic w liczebności pasożytów test chi-kwadrat. W tej części pracy warto byłoby podać przyczyny zastosowania testów nieparametrycznych (np. brak normalności rozkładu cech). Ponadto w dalszej części pracy, w rozdziale 6. "Wyniki badań", Autorka oprócz zastosowania testu H Kruskala-Wallisa, jako testu post-hoc użyła testu Dunna, o czym zapomniała wspomnieć w podrozdziale 5.4. "Analiza statystyczna". Ponadto tą metodyczną część pracy powinna uzupełnić o opis zastosowanej metodyki określania składu pokarmu stynki.

Najbardziej obszerną część pracy (50 stron) stanowi rozdział 6. "Wyniki badań", który został podzielony na 7 podrozdziałów. W podrozdziale 6.1. "Analiza biologiczna stynki" Autorka podała charakterystykę wybranych cech biologicznych (w tym wieku, długości, masy i współczynnika kondycji) badanych grup stynki w podziale na akweny oraz formy (wędrorną i osiadłą). Wskazała, iż poszczególne grupy ryb różniły się od siebie rozkładem wieku, długością, masą i kondycją, co uzależnione było od formy stynki, warunków danego akwenu i zapewne selektywności narzędzi połowu o czym Autorka wspomina w rozdziale "Dyskusja". Bardzo dobrze należy ocenić zestawienie badanych cech w klasach długości stynki, co ułatwia przejrzanie wyników i wyciągnięcie właściwych wniosków. Opisując zamieszczone w tabelach szczegółowe wyniki swoich badań Doktorantka nie ustrzegła się jednak od drobnych błędów. Przy podawaniu średnich długości ryb dla jezior Drawsko, Żerdno i dolnej Odry zakresy średnich (minimum lub maksimum) podawane w tekście nie korespondują z danymi z tabel. Jakkolwiek są to różnice rzędu 2-3 mm, to należy je poprawić. Ponadto Autorka często niepoprawnie używa słowa populacja (np. s. 25. "... populacja ryb 2+ (88,6%)...", s.27. "Najliczniejsza była populacja stynek w wieku 2+....", opis tabeli 11: "Charakterystyka biologiczna obu populacji stynki wędrornej"). Populacją określa się grupę osobników danego gatunku zasiedlających określoną przestrzeń, posiadających wspólną pulę

genową (krzyżujących się między sobą), lecz z reguły izolowanych od innych populacji tego samego gatunku. W przypadku różnych grup wieku ryb występujących w tym samym jeziorze, nie można określać ich mianem różnych populacji. W przypadku form stynki wędrownej z wód Zatoki Pomorskiej i dolnej Odry, prawdopodobnie jest to jedna populacja, która wchodzi na tarliska do wód estuariowych, a na żerowiska poprzez Zalew Szczeciński do Zatoki Pomorskiej. W związku z tym w ww. przypadkach zamiast słowa "populacja", proponuję użyć słowa "grupa". Ponadto warta rozważenia jest korekta tabeli 13 i uzupełnienia jej o informacje statystyczne czy podane wartości różnią się istotnie statystycznie.

Bardzo interesujące są informacje są zawarte w podrozdziale 6.1.1 (choć jak już wspominałem sugeruję przeniesienie treści tego podrozdziału do poprzedniego). Autorka wykonała szereg analiz statystycznych, których współczynniki korelacji wraz z poziomem istotności podaje w zestawieniach tabelarycznych oraz w postaci opisowej. Ponadto na podstawie własnych, bezpośrednich pomiarów ryb zestawiała średnie długości stynki osiadłej i wędrownej (tab. 17), które jednoznacznie wskazują, iż wzrost tej pierwszej formy jest mniejszy w porównaniu do długości osiąganych przez formy wędrowne stynki. Szkoda tylko, iż na podstawie tych szczegółowych danych własnych nie przeprowadziła analizy statystycznej i nie wskazała istotności różnic.

Z opisu zamieszczonego w podrozdziale 6.2 dowiadujemy się o strukturze parazytofauny stynek z poszczególnych akwenów. Jak podaje Autorka pasożyty występowały w oczach, przewodzie pokarmowym, pęcherzu pławnym, wątrobie, otrzewnej i na skrzelach, a najwyższa prewalencja była u stynek jeziorowych ( $P > 90\%$ ), natomiast najniższa u stynek z Zatoki Pomorskiej. W tej części pracy wskazano również średnią intensywność zarażenia obu form stynek, zarażenie względne, a także podano wskaźniki bogactwa gatunkowego i dominacji zgrupowania pasożytów. Ważne dane pod względem merytorycznym Autorka podaje w podrozdziałach 6.3-6.6. m.in. liczbę ryb zarażonych, prewalencję, średnie zarażenie i liczbę pasożytów w podziale na gatunki i w poszczególnych grupach wieku dla badanych akwenów i form stynki. Ponadto dynamikę zmian nabywania pasożytów w ontogenezie, a także porównano występowanie pasożytów na rybach różnej płci. Interesujący jest podrozdział 6.6, w którym przy pomocy metod statystycznych Autorka określiła różnice w występowaniu pasożytów pomiędzy stynkami z różnych akwenów, a przede wszystkim określiła istotność statystyczną korelacji pomiędzy liczebnością stwierdzonych gatunków pasożytów a wybranymi cechami biologicznymi (długością i masą ryb oraz wiekiem). Ta część pracy jest bardzo dobrze opisana, a dane zestawione w poszczególnych tabelach w

znaczący sposób poszerzają naszą wiedzę i stanowią doskonały materiał porównawczy do dalszych badań. Mimo tego warto wprowadzić niewielką korektę do tabel 39-41, w legendzie których podano iż "oznaczone współczynniki korelacji są istotne na poziomie  $p < 0,05$ ". Natomiast, brak jest oznaczenia tych współczynników, mimo iż w niektórych przypadkach  $p < 0,05$ .

Ostatni podrozdział sekcji "Wyniki" dotyczy składu pokarmu badanych ryb. Mimo, iż zbadano tylko 31 układów pokarmowych stynki to jednak zanotowano aż 3617 organizmów pokarmowych (głównie Copepoda i Cladocera). Rozszerzenie badań stynki o określenie pokarmu tych ryb jest bardzo pozytywne, ponieważ pozwala na ocenę nie tylko składników diety tych ryb i porównanie ich pomiędzy formami, ale również może być asumptem do dalszych badań naukowych związanych na przykład z wpływem stopnia zapasożycenia ryb na intensywność odżywiania się. Wyniki analiz pokarmu stynki zostały wykonane dość pobieżnie i ograniczyły się tylko do grupy z Jeziora Żerdno. Prawdopodobnie wynika to z faktu, iż badania te są bardzo pracochłonne i mogą stanowić podstawę do opracowania kolejnej dysertacji doktorskiej. Jednakże na podstawie badań tylko 1 z 5 grup ryb, które Autorka posiadała trudno jest wyciągnąć jednoznaczne wnioski i odnieść je do wszystkich badanych grup i form stynki.

W rozdziale "Dyskusja" Doktorantka odniosła wyniki swoich dociekań naukowych do dotychczasowych badań wyjaśniając zaistniałe rozbieżności i wskazując prawidłowości. Dyskusja została podzielona na 4 podrozdziały dotyczące: charakterystyki biologicznej, struktury zgrupowania pasożytów stynki, dynamiki zarażenia stynki na poszczególnych etapach ontogenezy oraz analizy odżywiania się ryb. Rozdział ten został napisany umiejętnie, co potwierdziło dojrzałość naukową Autorki, jej dużą wiedzę z tematyki badawczej, a także zdolność przeprowadzania analizy i syntezy naukowej. Rozdział ten należy uznać za bardzo cenny, mimo moich uwag natury merytorycznej:

1. Autorka potraktowała stynkę z wód Zalewu Wiślanego jako formę osiadłą, a jest to forma wędrowna, o czym donosi Rembiszewski (1970).
2. Warto zastanowić się czy struktura długości i masy ryb z poszczególnych akwenów była wynikiem zastosowania różnych narzędzi połowu (selektywność narzędzi połowu)
3. W tabeli 44b podano długości stynki w grupach wieku wyliczone różnymi metodami. Autorka pracy podaje długości średnie w kolejnych grupach wieku: 1+, 2+, 3+ itd. W

przypadku pracy Rybczyk i in. (2018) zastosowano inną metodykę określania długości ryb w grupach wieku tj. za pomocą odczytów wstecznych na łuskach określono długość ryb w pierwszym, drugim i kolejnych latach życia. Z tego wynikają rozbieżności pomiędzy danymi podawanymi przez Rybczyk i in. (2018) a uzyskanymi przez autorkę pracy doktorskiej.

4. Na stronie 83, w podrozdziale 7.4 Analiza odżywiania ryb błędnie podano, iż "Trzebiatowski i Gaj (1978) u starszych stynek (w wieku <2+) notowali przede wszystkim narybek własnego gatunku". W powyższej pracy autorzy wskazują, iż ryby w pokarmie stynki notowano u ryb w wieku powyżej 2+.

Zaprezentowane przez Autorkę rozprawy wnioski w rozdziale 8. precyzyjnie odzwierciedlają uzyskane wyniki badań i są sformułowane w sposób jasny i czytelny. Odpowiadają na cele postawione w pracy i podkreślają jej najważniejsze rezultaty. Autorka wskazała najważniejsze charakterystyki biologiczne złowionej stynki, określając różnice pomiędzy grupami badanych ryb. Określiła gatunki pasożytów i miejsca gdzie występują, a także dysproporcje w liczbie gatunków i prewalencji pomiędzy badanymi formami stynki. Dużą wartość poznawczą ma odkrycie po raz pierwszy u stynki nowego dla terenu Polski gatunku - plerocerkoid *Triaenophorus nodulosus*. Interesująca jest obecność i duża prewalencja (80,7%) stadium larwalnych małży (*Glochidia* spp.) u wędrującej na tarło formy anadromicznej stynki. Wyjaśnienie tego zjawiska wymaga dalszych prac badawczych. Ważnym wnioskiem jest potwierdzenie u formy wędrownej stynki istnienia zależności pomiędzy wiekiem a prewalencją pasożytów. Być może podobne zjawisko występuje u osiadłej formy z poszczególnych jezior, tylko brak osobników młodych uniemożliwił prawidłowe wnioskowanie. Dość ogólny i warty komentarza jest wniosek 12: "W składzie pokarmowym stynki stwierdzono zooplankton występujący w badanym akwenu". Ten wniosek może odnosić się tylko do stynki z Jeziora Żerdno, natomiast skład pokarmu ryb w pozostałych akwenach nie był badany.

Równocześnie pragnę podkreślić, iż moje drobne uwagi i sugestie, w żadnej mierze nie obniżają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej mgr Małgorzaty Głocko, którą oceniam wysoko zarówno pod względem formalnym, jak i merytorycznym.

Biorąc powyższe pod uwagę w mojej ocenie przedstawiona do zaopiniowania praca spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z obowiązującą Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zmianami), w związku z powyższym proszę Szanowną Radę



Naukową Instytutu Biologii Uniwersytetu Szczecińskiego o dopuszczenie Pani mgr Małgorzaty Głocko do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Szczecin, dnia 8.11.2021r.



Dr hab. inż. Przemysław Czerniejewski  
Zachodniopomorski Uniwersytet  
Technologiczny w Szczecinie

.....