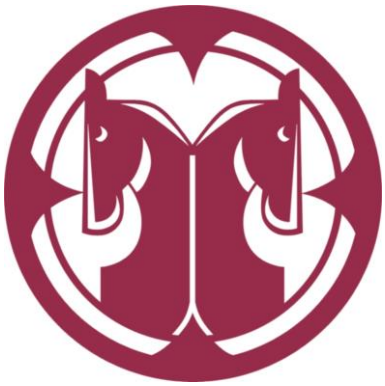
UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ BIOINŻYNIERII ZWIERZĄT



mgr inż. Adam Marcin Lejk

BIOLOGICZNE I GOSPODARCZE UWARUNKOWANIA DYNAMIKI STADA TARŁOWEGO TROCI WĘDROWNEJ *SALMO TRUTTA* M. *TRUTTA* L. W SYSTEMIE RZEKI ŁEBY

Rozprawa doktorska wykonana
pod kierunkiem
dr hab. Piotra Gomułki, prof. UWM

Olsztyn, 2022

Streszczenie

Biologiczne i gospodarcze uwarunkowania dynamiki stada tarłowego troci wędrownej *Salmo trutta* m. *trutta* L. w systemie rzeki Łeby

mgr inż. Adam Marcin Lejk

Troć *Salmo trutta* L. należy do rodziny ryb łososiowatych. Jest gatunkiem bardzo plastycznym, dzięki czemu na drodze ewolucji wykształciła szereg form ekologicznych zasiedlających różne ekosystemy. Cykl życiowy anadromicznej formy troci, troci wędrownej *Salmo trutta* m. *trutta* podzielony jest na dwa etapy obejmujące dwa odrębne środowiska bytowania. Swój początkowy, młodociany okres życia spędza w górnych partiach rzek i potoków, natomiast dorosły etap życia spędza w wodzie morskiej. Faza morska odbywa się pod znakiem migracji w poszukiwaniu odpowiednich żerowisk w zależności od podjętej strategii życiowej. W środowisku morskim troć intensywnie żeruje i przyrasta. Najczęściej po roku lub dwóch latach pobytu w wodach morskich część osobników dojrzewa płciowo i rozpoczyna wędrówkę na tarło do macierzystej rzeki, w której się urodziły bądź do której zostały wpuszczone. Zjawisko to, zwane „homing instinct", sprawia, że każda rzeka posiada swoiste stado tych ryb, odznaczających się pewnymi cechami genetycznymi i adaptacją do lokalnych warunków. Rozród troci przypada na okres jesienno-zimowy. Trocie trą się zarówno w głównej rzece jak również w niewielkich dopływach. Podczas tarła samice troci składają ikrę na podłożu żwirowym, budując tak zwane gniazdo. Młode trocie lęgną się wiosną, w okresie od marca do maja. Narybek troci spędza w środowisku rzecznym najczęściej od jednego roku do czterech lat, po czym przechodzi smoltyfikację, czyli proces fizjologicznego dostosowania organizmu do życia w środowisku morskim i spływa do morza.

Wędrowne ryby łososiowate są doskonałymi bioindykatorami zmian zachodzących w środowisku naturalnym. Złożoność ich cyklu życiowego, duża wrażliwość na niską koncentrację tlenu, wysoką temperaturę wody, zabudowę hydrotechniczną rzek powoduje, że liczebność populacji oraz zasięg ich występowania podlega ciągłym zmianom. Ze względu na duże znaczenie gospodarcze i przyrodnicze troci wędrownej, co roku dokonuje się zarybień polskich rzek smoltami, narybkiem letnim oraz larwami troci. Dzięki tym zabiegom, udaje się utrzymać liczebność populacji na zadowalającym poziomie. Identyfikacja pochodzenia osobników jest możliwa poprzez ich znakowanie z zastosowaniem metody

odpowiedniej do stadium rozwojowego ryb. Znakowanie umożliwia ocenę efektów prowadzonych zarybień oraz ich wpływ na rekrutację stada tarłowego. Możliwość odróżnienia ryb pochodzących z zarybień od pochodzących z naturalnego tarła pozwala na odpowiednie zarządzanie stadem ryb, począwszy od młodocianego okresu życia, po stadium dorosłe.

Populacja troci w rzece Łebie nie była w przeszłości przedmiotem intensywnych badań. Dostępne dane dotyczą wybranych aspektów ekologii i biologii gatunku, lecz nie tworzą spójnej całości. W ramach obecnych badań, przeprowadzono prace terenowe i analizy laboratoryjne umożliwiające scharakteryzowanie stada tarłowego troci wędrownej z dorzecza Łeby oraz prześledzenie zmian w stadzie na przestrzeni dziesięciolecia. Ponadto, podjęto próbę oszacowania wpływu prowadzonych zarybień na proces formowania stada tarłowego. Jednocześnie, zbadano przydatność wybranych dopływów Łeby wykorzystywanych w obecnym modelu gospodarki zarybieniowej w dorzeczu Łeby, do odrostu młodocianych stadiów troci wędrownej.

W celu scharakteryzowania struktury stada tarłowego troci wędrownej z dorzecza Łeby, w latach 2007-2016 realizowano prace terenowe na terenie Słowińskiego Parku Narodowego. Zebrano materiał biologiczny od dorosłych osobników troci, który posłużył do diagnostyki parametrów biologicznych stada tarłowego. Identyfikacja osobników pochodzących z zarybień została przeprowadzona na dwóch poziomach. Ryby pochodzące z zarybień smoltami znakowane były zewnętrznie, poprzez resekcję płetwy tłuszczowej umożliwiając ich natychmiastowe rozpoznanie wśród dorosłych osobników. Ze względów anatomicznych oraz ograniczeń z tym związanych, w latach 2010-2013 larwy troci przed wypuszczeniem znakowano w Gospodarstwie Rybackim w Żelkówku poprzez immersję w roztworze fluorochromu, alizaryny red S. Substancja ta ma zdolność do tworzenia trwałych związków kompleksowych z jonami wapnia, dzięki czemu odkłada się w otolitach ryb w postaci czerwonego prążka. Osobniki pochodzące z zarybień larwami identyfikowano wśród ryb posiadających płetwę tłuszczową. Wyłącznie od nich pobierano otolity do badań.

W okresie wiosennym w latach 2010-2013 wypuszczano do wytypowanych cieków larwy troci znakowane alizaryną red S. We wrześniu 2010-2013 roku, prowadzono połowy kontrolne narybku na stanowiskach o długości 50 m każde. Wyniki z odłowów uzupełniono o dane temperaturowe na stanowiskach w całym okresie wzrostu narybku, w celu zdiagnozowania interakcji pomiędzy termiką cieku a wzrostem ryb we wczesnej fazie. Monitorowane stanowiska zostały dokładnie scharakteryzowane hydrograficznie.

Uzyskane wyniki wykazały zmienność parametrów wzrostu na przestrzeni dziesięciu lat obserwacji. Zaobserwowane różnice dotyczyły obu płci. Obecnie w populacji troci z dorzecza Łeby przeważają smolty jednoroczne i w zależności od pochodzenia stanowią odpowiednio 72,1% (dzikie) oraz 98,9% (hodowlane). Wśród ryb dzikich, smolty dwuletnie stanowiły 27,7%, natomiast trzyletnie jedynie 0,2%. Tylko 1,1% osobników pochodzących z zarybień smoltami, nie spływa od razu do morza i spędza jeszcze jedną zimę w wodzie słodkiej. W odniesieniu do wieku morskiego, badania wykazały, iż w stadzie tarłowym dominują osobniki z jednorocznym bądź dwuletnim pobytem w morzu i to między tymi grupami wiekowymi obserwowano różnice między-sezonowe. Skumulowany udział osobników jednorocznych (62%) wskazuje na ogólną dominację ryb młodszych w stadzie tarłowym. Osobniki, które spędziły dwa lata w morzu stanowiły około 36%. W zestawieniu z wynikami historycznymi, struktura wiekowa populacji uległa znacznej zmianie. Na przestrzeni ostatnich 70 lat, zaobserwowano wzrost udziału osobników troci smoltyfikujących po pierwszym zimowaniu w rzece. Ponadto, stwierdzono spadek udziału starszych osobników w stadzie tarłowym co może być negatywnym efektem nadmiernej presji rybackiej. Podobne obserwacje dotyczą wzrostu ryb. W porównaniu z wynikami z lat 50-tych XX w., średnia długość ciała troci zmniejszyła się z 65,9 cm, do 59,9 cm.

Istotnym aspektem z punktu widzenia gospodarowania zasobami troci w dorzeczu Łeby było określenie udziału ryb pochodzących z zarybień smoltami, larwami oraz pochodzących z naturalnego tarła, które potwierdzono obserwacjami. Średnio, ponad 61% dorosłych osobników troci pochodziło z zarybień smoltami. Spośród pozostałych ryb, z naturalnego tarła pochodziło średnio 77,7% troci, natomiast u 22,3% ryb zidentyfikowano znaczki alizarynowe potwierdzające ich pochodzenie z zarybień larwami. Na szczególną uwagę zasługują wyniki znakowania larw przy pomocy alizaryny. Prezentowane wyniki po raz pierwszy bezpośrednio wskazują na udział osobników pochodzących z zarybień larwami w formowaniu stada tarłowego troci wędrownej, na przykładzie dorzecza Łeby.

Wyniki niniejszej pracy wykazały silny wpływ zarybień smoltami troci na dynamikę stada tarłowego troci z dorzecza Łeby. Zaobserwowane różnice między dzikimi a hodowlanymi osobnikami dotyczyły różnych aspektów populacyjnych, począwszy od podstawowych parametrów wzrostu jakimi są długość i masa ciała tarlaków, poprzez model struktury wiekowej oraz zmienność ich kondycji. Nie stwierdzono różnicy jedynie w odniesieniu do płodności samic, lecz wyniki te wymagają weryfikacji na większej liczbie

osobników. Ponadto, pochodzenie osobników determinowało okres intensyfikacji migracji tarłowej co pośrednio przekładało się na różnice w strukturze wiekowej i płciowej.

Badania wskazały przydatność cieków wytypowanych do zarybiania larwami troci, do wzrostu narybku. Na przestrzeni czterech lat obserwacji wykazano zróżnicowanie we wzroście w obrębie poszczególnych stanowisk. Różnice te miały również swoje odzwierciedlenie w zmienności kondycji. Zagęszczenia narybku w grupie wieku 0+ na monitorowanych stanowiskach mieściły się w zakresie 22-130 os./100 m^2, Narybek troci znakowany alizaryną red S zidentyfikowano na wszystkich monitorowanych stanowiskach, we wszystkich sezonach badań (2010-2013). Udział znakowanych ryb wynosił od 30 do 100% w całym okresie badań, ze średnią wynoszącą 85,4%. Wykazano, że warunki termiczne panujące w strumieniu silnie oddziałują na ryby pochodzące z zarybień wylęgiem. Sumaryczna liczba stopniodni istotnie pozytywnie wpływała na wzrost narybku troci. Jednocześnie, wartości maksymalnych średnich 7-dniowych temperatur wody w miesiącu lipcu istotnie negatywnie oddziaływała na wzrost w danym sezonie. Takich zależności nie zidentyfikowano w odniesieniu do narybku troci pochodzącego z naturalnego tarła. Jest to obserwacja istotna w aspekcie zachodzących zmian klimatycznych oraz ewentualnej zmiany strategii zarybieniowej w przyszłości.

Wyniki niniejszych badań pozwalają stwierdzić, iż zarybianie dopływów rzeki Łeby wylęgiem troci pozytywnie wpływało na liczebność stada tarłowego. Ponadto, dominacja osobników pochodzących z zarybień smoltami wskazuje na duże znaczenie samego zarybiania w kontekście gospodarowania tą populacją. Oprócz ryb pochodzących z zarybień, ważnym komponentem stada są osobniki pochodzące z naturalnego tarła. W celu optymalizacji efektów zarybień młodszymi stadiami troci, przy jednoczesnym wzmacnianiu znaczenia naturalnego rozrodu, należy ukierunkować zarybienia na dopływy pozbawione naturalnych tarlisk, bądź ich odcinki położone powyżej sztucznych barier. Niepokojącym zjawiskiem wydaje się być negatywny wpływ presji rybackiej na strukturę stada tarłowego, poprzez eliminację starszych i większych osobników.

Słowa kluczowe: struktura wiekowa, płodność, wzrost narybku, znakowanie ryb, efektywność zarybień