

Mgr inż. Robert Stabiński
Gospodarstwo Rybackie PZW w Suwałkach

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.:

Zmienność wskaźników morfometrycznych i użytkowych wdzydzkiej troci jeziorowej
(*Salmo trutta m. lacustris* L.)

Promotor pracy: dr hab. inż. Jarosław Król, prof. Instytutu

Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut
Badawczy, Zakład Hodowli Ryb Łososiowatych

Promotor pomocniczy: dr inż. Dariusz Ulikowski

Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut
Badawczy, Zakład Rybactwa Jeziorowego

Troć (*Salmo trutta* L.) jest gatunkiem zaliczanym do rzędu ryb łososiokształtnych (Salmoniformes), należącym do rodziny łososiowatych (Salmonidae). Jak większość ryb łososiowatych, troć wykazuje duże zróżnicowanie ekologiczne, głównie ze względu na bogactwo zajmowanych siedlisk, co czyni ją jednym z najbardziej plastycznych taksonów europejskiej ichtiofauny. U podstaw zróżnicowania ekologicznego troci leży wybór odpowiedniej strategii związany z migracją rozrodczą, a także docelowym środowiskiem jej bytowania. Troć jeziorowa jest jedną z kilku form środowiskowych tego gatunku, bytującą przez całe swoje życie w wodzie słodkiej, będącą jednocześnie stałym rezydentem danego zbiornika. Ryby te swoją strategię życiową obrały prawdopodobnie w odpowiedzi na naturalną izolację wód rzecznych i jeziornych powstałą na skutek ustępowania lądolodu. Słodkowodne formy troci pierwotnie tworzyły przypuszczalnie liczne, odrębne populacje, których zasięg występowania został znacznie ograniczony, głównie w wyniku działalności człowieka tworzącego bariery w przebiegu naturalnych sieci rzecznych oraz przyczyniającego się do postępującej eutrofizacji wód. Generalnie antropopresja i związane z nią zmiany środowiska, w tym postępujące ocieplenie klimatu, leżą u podstaw systematycznego ustępowania ryb łososiowatych z naszych wód, w tym także osiadłych form troci. Bez wątpienia konieczne są zatem działania związane z ochroną naturalnych siedlisk rzeczno-jeziornych troci, ograniczanie presji połowowej, walka z kłusownictwem oraz wspomaganie istniejących populacji zabiegami przynależnymi akwakulturze zachowawczej. Troć bytująca w jeziorze Wdzydze stanowi niewątpliwie unikalną w skali kraju zagrożoną wyginieciem, osiadłą formę tego gatunku. Od początku lat 90. XX wieku podjęto szereg działań ukierunkowanych na utrzymanie i odbudowę stada troci w kompleksie jezior Wdzydzkich. Dodatkowo, na przestrzeni dziesiątek lat dokonano, z różnym powodzeniem, wsiedleń wdzydzkiej

troci jeziorowej zarówno do naturalnych, jak i sztucznych zbiorników. Transfery tego typu jak i prace hodowlane, zainicjowane w 1986 roku w Ośrodku Zarybieniowym PZW w Gawrych Rudzie miały na celu zabezpieczenie puli genowej autochtonicznej, osiadłej formy tego gatunku, oraz wyprodukowanie materiału zarybieniowego na potrzeby jej reintrodukcji do wód Suwalszczyzny, w których niegdyś występowała.

Konieczność adaptacji organizmu do nowych warunków środowiska życia powoduje zazwyczaj szereg zmian i przystosowań umożliwiających optymalne, a często warunkujące prawidłowe, pod kątem fizjologicznym jego funkcjonowanie. Dostosowanie to jest wypadkową czasu i gradientu występującej zmiany, objawiającej się zazwyczaj różnicami poszczególnych cech morfometrycznych i merystycznych, które utożsamia się z tzw. fenotypową plastycznością organizmu, będącą wynikiem wzajemnego oddziaływania czynników genetycznych i środowiskowych. Ryby łososiowate charakteryzuje stosunkowo duża zmienność morfologiczna, która prawdopodobnie wynika z ich wrodzonej plastyczności fenotypowej. Specyficznym środowiskiem życia zwierząt są warunki, które stworzył człowiek wprowadzając, a następnie udoskonalać metody ich chowu i hodowli. Sztucznie stworzone środowisko powoduje, iż potrzeby adaptacyjne ryb są diametralnie różne niż te, które dotyczą dziko żyjących przedstawicieli tych samych gatunków. Dlatego też, ryby hodowlane wykazują niekiedy zupełnie odmienny fenotyp w porównaniu do ich dzikich odpowiedników.

Celem pracy była charakterystyka zróżnicowania morfometrycznego (cech merystycznych i biometrycznych), tempa wzrostu oraz wybranych wskaźników hodowlanych osobników należących do trzech stad troci jeziorowej: (1) autochtonicznego dla wód jeziora Wdzydze, (2) hodowlanego w Ośrodku PZW w Gawrych Rudzie a pochodzącego historycznie z jeziora Wdzydze oraz (3) bytującego w jeziorze Hańcza a pochodzącego z zarybień materiałem wyprodukowanym w Gawrych Rudzie. Dodatkowo wykonano wielowymiarową analizę danych morfometrycznych w celu określenia, które z badanych cech wykazują zróżnicowanie na poziomie umożliwiającym identyfikację troci pochodzących z tych trzech stad.

Analiza wyników przeprowadzonych badań dotyczących tempa wzrostu, charakterystyki morfometrycznej ciała oraz wybranych wskaźników hodowlanych troci jeziorowej pochodzącej z trzech badanych stad potwierdziła, iż troć jeziorowa charakteryzuje się dużą plastycznością fenotypową. Zmiana środowiska jej bytowania z naturalnego na hodowlane skutkowałą obserwowanymi różnicami w tempie wzrostu ryb, gdzie w pierwszych trzech latach życia trocie pochodzące ze stada utrzymywanego w Ośrodku PZW w Gawrych Rudzie rosły istotnie szybciej niż ryby należące do stad bytujących w jeziorach Wdzydze i Hańcza. Spośród analizowanych 14 cech merystycznych największą zmiennością w obrębie badanych trzech stad troci charakteryzowała się

liczba promieni twardych w płetwie grzbietowej. Z kolei największe zróżnicowanie między badanymi stadami wykazały cechy: liczba promieni twardych w płetwie grzbietowej, liczba promieni miękkich w płetwie piersiowej, liczba łusek na linii bocznej oraz liczba szeregów łusek od linii bocznej do płetwy grzbietowej. W oparciu o zastosowaną metodę Prawdina ustalono, że wśród 19 cech biometrycznych największą zmiennością w obrębie badanych stad troci jeziiorowej charakteryzowały się średnica oka oraz długość trzonu ogonowego, mierzona do nasady płetwy ogonowej. Do cech biometrycznych, które wykazywały największe zróżnicowanie między badanymi stadami zaliczyć należy te związane z pomiarami głowy tj.: jej długość boczną, przestrzeń zaoczną, jej wysokości mierzone przez żrenicę, przy tułowiu i na końcu pokryw skrzelowych a także jej szerokość oraz te dotyczące pomiarów pokroju ciała tj.: długość przedgrzbietową, długość mierzoną od operculum do początku płetwy grzbietowej, długość przedanalną, długość od płetwy piersiowej do brzusznej oraz największą i najmniejszą wysokość ciała. Należy podkreślić, iż wykonana wielowymiarowa analiza danych morfometrycznych, zwłaszcza w odniesieniu do cech biometrycznych pozwala z dużym prawdopodobieństwem określić, które z badanych cech wykazują zróżnicowanie na poziomie umożliwiającym identyfikację troci pochodzących z badanych stad, zwłaszcza w przypadku osobników bytujących w jeziorze Wdzydze i hodowlanych w Ośrodku PZW w Gawrych Rudzie. Obserwowane różnice dotyczące analizowanych indeksów hodowlanych troci jeziiorowej w badanych stadach, podobnie jak w przypadku zróżnicowania morfometrycznego, przebiegały głównie na linii ryby dziko żyjące a hodowlane, na co mogły wpłynąć zarówno prowadzone zabiegi związane z doborem osobników przy wykonywanym tarle jak i warunki środowiskowe kontrolowane przez człowieka w trakcie ich chowu.

Prawdopodobnie odnotowane zmiany wynikają z procesu udomowienia troci, który rozpoczął się ponad 20 lat temu w momencie zainicjowania typowych zabiegów hodowlanych w Ośrodku PZW w Gawrych Rudzie. Na bazie przeprowadzonych badań nie można jednoznacznie stwierdzić czy ponowne wsiedlenie troci jeziiorowej do zbiornika naturalnego jakim jest jezioro Hańcza, mogło uruchomić ponowny proces zmian morfometrycznych charakteryzujących pokrój ich ciała. Wiedza dotycząca braku naturalnej rekrutacji wsiedlonej troci w tym jeziorze oraz przede wszystkim mała liczebność analizowanych osobników uniemożliwiła weryfikację tak postawionej hipotezy.

Słowa kluczowe: troć jeziiorowa, cechy merystyczne i biometryczne, plastyczność fenotypowa, udomowienie ryb

English summary

Variability of morphometric and rearing-utility indices of lacustrine trout (*Salmo trutta m. lacustris* L.) originally derived from Lake Wdzydze

The brown trout (*Salmo trutta* L.) is a member of the family of Salmonids (Salmonidae), order of Salmoniformes. Like most salmonids, brown trout shows great ecological diversity, mainly due to the richness of its habitats, making it one of the most plastic taxa of the European ichthyofauna. At the base of the trout's ecological diversity is the choice of a life strategy adapted to its target habitat. The brown trout is one of several environmental morphs of this species, spending its entire life in freshwater, occupying permanently a particular reservoir. The species probably chose this strategy in response to the natural isolation of river and lake waters caused by the receding ice sheet. The freshwater species of trout must have originally formed numerous, distinct populations. Their range of occurrence has been significantly reduced, mainly because of human activity creating barriers to the course of natural waterway networks which contributed to their gradual eutrophication. Anthropoppression and related environmental changes, including progressive climate warming, have contributed significantly to the systematic depletion of salmonids in our waters, including the sedentary morphs of trout. It is necessary, therefore, to take action to protect the natural habitats of the freshwater brown trout by reducing fishing pressure, counteraction against poaching and supporting the existing fish populations with aquaculture conservation activities. The trout living in Lake Wdzydze is a unique, nationally endangered, sedentary form of this species. Since the early 1990s, several actions have been taken to maintain and restore the trout stock in the complex of Wdzydze lakes. Restocking the Wdzydze brown trout over the decades, into both natural and artificial reservoirs, have been conducted with a varying degree of success. Such transfers, as well as breeding efforts initiated in 1986 at the PZW Stocking Center in Gawrych Ruda, were aimed at securing the gene pool of the autochthonous, sedentary morph of this species by producing stocking material for its reintroduction into the waters of the Suwalszczyzna region, where it once thrived.

The need to adjust to the new living conditions usually results in a number of changes and adaptations that enable an organism to function optimally. This also concerns its physiology. Such adjustments are outcomes of a combination of the duration and gradient of the occurring change, usually manifested by differences in individual morphometric and meristic characteristics. These differences, resulting from the interaction of genetic and environmental factors, are used to determine the so-called phenotypic plasticity of the organism. Salmonid fish are characterized by a relatively high morphological variability, which is probably associated with their natural phenotypic plasticity. The specific habitats of these animals are determined by man who created and then developed methods

of their breeding and farming. The artificially created environments cause the adaptive needs of fish to be distinctly different from those of the wild representatives of the same species. Therefore, farmed fish sometimes show a completely different phenotype compared to their wild counterparts.

The aim of the study was to characterize the morphometric variation (meristic and biometric traits), growth rate and selected breeding indicators of specimens belonging to three brown trout stocks: (1) those indigenous to the waters of Lake Wdzydze, (2) those reared at the PZW Center in Gawrych Ruda and historically derived from Lake Wdzydze, and (3) those residents in Lake Hańcza and derived from stocking with the material produced in Gawrych Ruda. In addition, a multivariate analysis of morphometric data was performed to determine which of the studied traits show variation at a level that allows to identification of the three stocks of brown trout.

The results of this study conducted on the growth rate, body morphometric characteristics and selected breeding indicators from the three studied stocks, has confirmed that brown trouts are characterized by a high phenotypic plasticity. The change of its habitat from natural to farmed resulted in observed differences in the growth rate of the fish. In the first three years of life, the trout from the stock maintained at the PZW Center in Gawrych Ruda grew significantly faster than the fish belonging to the stocks living in lakes Wdzydze or Hańcza. Among the 14 meristic traits analyzed, the most variable feature within the three trout stocks studied was the number of hard rays in the dorsal fin. The traits that showed the greatest variation between the studied stocks were, in turn, the number of hard rays in the dorsal fin, the number of soft rays in the pectoral fin, the number of scales on the lateral line, and the number of rows of scales from the lateral line to the dorsal fin. Based on the Pravdin method used, it has been determined that among the 19 biometric traits, the most varying within the brown trout stocks studied were eye diameter and caudal peduncle length, measured to the base of the caudal fin. The biometric traits that showed the greatest variation between the studied stocks included those related to head measurements, i.e.: lateral length, eye–operculum distance and its heights measured through the pupil, at the trunk and at the end of the gill covers, as well as its width, and those relating to body measurements, i.e.: pre-dorsal length, length measured from the operculum to the beginning of the dorsal fin, preanal length, length from the pectoral fin to the ventral fin, and the greatest and shortest height of the body. It should be emphasized that the performed multivariate analysis of morphometric data, especially regarding biometric traits, allows to determine with high probability which of the studied traits show variation at a level that allows the identification of brown trout from the studied stocks, especially in the case of the fish staying in Lake Wdzydze and breeding in the PZW Centre in Gawrych Ruda. The observed differences in the analyzed breeding indices of lake trout in the examined stocks, as in the case of morphometric diversity, were mainly between wild and farmed fish, which could have been influenced by both, the procedures related to the selection of

individuals during spawning and the environmental conditions controlled by humans during their breeding.

Probably, the recorded changes are caused by the process of trout domestication, which began more than 20 years ago when typical breeding activities were initiated at the PZW Centre in Gawrych Ruda. Based on the research conducted, it is not possible to say unequivocally whether the reintroduction of brown trout into a natural reservoir such as Lake Hańcza could set in motion a renewed process of morphometric changes characterizing their body conformation. A lack of data on natural recruitment of the stocked brown trout in this lake, and above all, the low quantity of the analyzed specimens make it impossible to verify such hypothesis.

Keywords: lacustrine trout, meristic and biometrics characteristics, phenotypic plasticity, fish domestication