

Streszczenie

Dorsz atlantycki *Gadus morhua* Linnaeus 1758, to gatunek powszechnie znany, występujący w rejonie północnego Oceanu Atlantyckiego, który poprzez Morze Północne dotarł aż do Bałtyku. Dorsz jest generalistą pokarmowym, pełniącym rolę ważnego drapieżnika w każdym ekosystemie, który zasiedla. Specyficzne warunki hydrologiczne panujące w Morzu Bałtyckim sprawiają, że na tle innych akwenów tworzy ono bardzo wyjątkowe siedlisko dla tego gatunku. W Bałtyku wyróżnia się dwa stada: zachodnie i wschodnie, które nie tylko geograficznie zasiedlają różne obszary, ale także nieco różnią się pod względem biologicznym. Jeszcze do niedawna dorsz był gatunkiem masowo poławianym w celach komercyjnych w Morzu Bałtyckim, jednak słaba kondycja wschodniego stada sprawiła, że od 2019 roku wprowadzono zakaz jego połowu. Pogarszające się w Bałtyku warunki do rozrodu w połączeniu z brakiem odpowiednich zasobów pokarmowych, przekładają się na wolniejsze tempo wzrostu i wysoką śmiertelność naturalną dorszy. Można przypuszczać, że szereg niekorzystnych czynników oddziałuje we wczesnym okresie rozwoju tego gatunku. Świadczy o tym fakt, że od 2012 roku odnotowuje się coraz niższą rekrutację młodych osobników do stada ryb dorosłych. Taka sytuacja podkreśla ważność badań dotyczących procesów zachodzących w okresie larwalnym i wczesno juwenilnym. A więc badań, wpisujących się w zakres ekologii wczesnych stadiów rozwojowych ryb, które w warunkach naturalnych są zwykle realizowane w oparciu o rejsy ichtioplanktonowe. Istotnym elementem takich badań jest zastosowanie analizy mikrostruktury (dobowych przyrostów) otolitów w celu określenia wieku, a następnie tempa wzrostu i dat wylęgu larw.

Niniejsza praca doktorska składa się z trzech artykułów opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych. Materiał do badań został zebrany w trakcie polskich rejsów planktonowych z pokładu statku naukowego BALTICA w latach 2006-2014. Rejsy odbywały się każdego roku wiosną i latem w trzech obszarach Bałtyku: Basen Bornholmski, Rynna Słupska i Basen Gdański. Na tych samych stacjach badawczych (ok. 90 stacji) pobierano próby ichtioplanktonowe i zooplanktonowe oraz rejestrowano parametry hydrologiczne.

Po wyekstrahowaniu otolitów (w sumie 1674 szt. strzałek i kamyczków) z larw i narybku dorsza (4,1-39,2 mm SL) wykonano mikroskopową analizę ich struktury. Ponieważ mikrostruktura otolitów dorsza, w porównaniu do innych gatunków, jest jedną z trudniejszych do odczytania, zbadano jaki wpływ ma poziom doświadczenia osoby określającej wiek na wyniki analiz tempa wzrostu oraz dat wylęgu. Okazało się, że doświadczenie osoby wykonującej odczyty wpływa pozytywnie na precyzję (powtarzalność) odczytów, ale nie gwarantuje ich poprawności i konieczne są wcześniejsze prace kalibracyjne z udziałem eksperta w odczytach wieku tego gatunku. Zwłaszcza, że konsekwencją nieprawidłowych odczytów mogą być bardzo znaczne błędy w wynikach analiz tempa wzrostu oraz dat wylęgu larw (publikacji nr 1, Spich i Fey 2020). Wyniki metodyczne z pierwszej publikacji zostały

wykorzystane podczas dalszych badań z zakresu ekologii wczesnych stadiów rozwojowych dorsza. Badania te wykazały, że zarówno biomasa zooplanktonu jak i jego skład gatunkowy mają wpływ na obserwowane pomiędzy latami i sezonami różnice w tempie wzrostu larw i narybku dorsza. Z kolei istotne znaczenie dla kształtowania się biomasy i struktury taksonomicznej zbiorowiska zooplanktonu miała temperatura powierzchniowa wody. Zależność ta szczególnie widoczna była wiosną. W trakcie analizowanego okresu badawczego 2006-2014 zaobserwowano dwa okresy z różnymi średnimi wartościami tempa wzrostu dorsza, tj. 2006-2011 i 2012-2014. Niższe wartości tempa wzrostu pojawiały się od 2012 roku, co według danych ICES pokrywa się czasowo z niższą rekrutacją, a więc coraz słabszymi pokoleniami dołączającymi do stada ryb dorosłych wschodniego dorsza (publikacja nr 2, Spich i Fey 2023). Ostatnim etapem niniejszej pracy doktorskiej był przegląd dostępnej literatury, który wykonano dla ustalenia z jaką intensywnością i w jakim celu najczęściej wykorzystywano analizę wielkości i mikrostruktury otolitów larw i osobników juvenilnych dorsza atlantyckiego, z podziałem na prace dotyczące larw lub narybku oraz wykorzystujące kamyczki lub strzałki. Kwerenda literatury obejmuje okres od czasu pojawienia się pierwszej pracy „otolitowej” w roku 1980 do roku 2021. Cel analizy mikrostruktury otolitów larw i młodocianych dorszy nie zmienił się istotnie na przestrzeni lat w odniesieniu do głównych kategorii tematycznych badań. 41 lat badań w tym zakresie można podsumować stwierdzeniem, że otolity stanowią cenne źródło informacji na temat ekologii wczesnych stadiów rozwojowych dorsza *Gadus morhua* L. i najczęściej wykorzystywane są w badaniach tempa wzrostu oraz dat wylęgu larw, a otolitem znajdującym zastosowanie w badaniach jest najczęściej kamyczek (publikacja nr 3, Spich i Fey 2022).