UNIWERSYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

dr hab. inż. Piotr Hliwa, prof. UWM
Katedra Ichtiologii i Akwakultury, Wydział Bioinżynierii Zwierząt

Olsztyn, 23 czerwca 2023

Opinia o pracy doktorskiej Pana mgr inż. Macieja Błażejewskiego pt. „Abiotyczne determinanty sukcesji środowiskowej trawianki *Perccottus glenii* Dybowski, 1877"

Inwazje biologiczne związane z niekontrolowanym rozprzestrzenianiem organizmów roślinnych i zwierzęcych, są obecnie jednym z najistotniejszych, globalnych problemów zaburzających równowagę środowiska naturalnego. Pojawienie się obcych gatunków ryb na obszarze, gdzie dotychczas nie występowały, stanowi zazwyczaj zagrożenie dla bioróżnorodności danego terenu, choć konsekwencje wynikające z ich obecności mają różnorodny charakter. Na przełomie XX i XXI wieku w wodach naszego kraju odnotowano obecność 26 obcych gatunków ryb, z których jednym jest trawianka *Perccottus glenii* Dybowski 1877. Jej naturalny zasięg występowania obejmuje dorzecze rzeki Amur tj. teren Chin, wschodniej Rosji oraz Mongolii. Oficjalnie jest ona uznana za gatunek obcy inwazyjny, stanowiący zagrożenie dla hydrobiontów w całej Unii Europejskiej, bowiem jest zdolna do efektywnego rozmnażania się i tworzenia populacji na nowo zajętych obszarach, a jej obecność negatywnie wpływa na rodzime gatunki oraz zaburza w różny sposób funkcjonowanie ekosystemów wodnych. Istotną cechą sprzyjającą poszerzaniu zasięgu występowania jest jej odporność na zmienne warunki środowiskowe (krótkotrwałe deficyty tlenowe, wahania temperatury). Jednak wiarygodne informacje na temat wpływu czynników abiotycznych na wzrost czy przeżywalność jej młodocianych stadiów są szczątkowe.

Przedstawiona dysertacja doktorska Pana mgr inż. Macieja Błażejewskiego, dokumentująca wyniki badań eksperymentalnych, zaplanowanych i zrealizowanych w latach 2018-2022, znakomicie wpisuje się w ramy działań ukierunkowanych na poznanie biologii wczesnych stadiów rozwojowych jednego z tzw. rybich biointruzów. Celem podjętych badań przez Doktoranta było bowiem ustalenie wpływu wybranych czynników abiotycznych tj. temperatury, odczynu pH i zasolenia wody na przebieg embriogenezy oraz wzrost, kondycję i przeżywalność młodocianych stadiów trawianki, a także wyznaczenie krytycznych wartości parametrów wody, które mogą ułatwiać bądź limitować rozprzestrzenianie tego przedstawiciela obcej, inwazyjnej ichtiofauny w ekosystemach wodnych Polski.

We wszystkich eksperymentach materiał badawczy stanowiły embriony i/lub larwy uzyskane w wyniku semi-naturalnego rozrodu dojrzałych osobników trawianki, pozyskanych ze Zbiornika Włocławskiego zgodnie z warunkami decyzji nr WOPN.672.3.2017.MJ.2 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Olsztynie z dnia 7 sierpnia 2017 roku oraz decyzji nr DZP-WG.672.208.2022.MK Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie z dnia 6 września 2022 roku.

W oparciu o uzyskane wyniki, Pan mgr inż. Maciej Błażejewski zdefiniował kilka wniosków, stanowiących obiektywną ocenę prawidłowo zaplanowanych i przeprowadzonych, wedle ustalonego konsekwentnie realizowanego, harmonogramu pracy doktorskiej. Do najważniejszych rezultatów Jego badań zaliczyć należy stwierdzenie, iż:

- Spośród trzech badanych czynników abiotycznych tj. temperatury, zasolenia oraz odczynu pH wody, najbardziej różnicującym tempo embriogenezy oraz przyrosty masy i długości ciała larw trawianki w obrębie badanych grup była temperatura.
- Inkubacja jaj w temperaturze 25°C skutkowała dwukrotnie szybszym inicjowaniem poszczególnych etapów rozwoju embrionalnego, zauważalnych już w czasie bruzdkowania, w stosunku do ikry, której proces embriogenezy przebiegał w wodzie o temperaturze 15°C i trwał 10 dni.
- Zasolenie wody na poziomie 5‰ pozytywnie wpływało na przeżywalność ikry w trakcie embriogenezy, zapobiegając m. in. rozwojowi infekcji grzybiczych *Saprolegnia* sp. oraz skutkowało szybszym wzrostem masy ciała u larw/narybku podchowywanych w tym zasoleniu, w porównaniu do wody słodkiej.
- W grupie Z10 proces klucia larw trwał najdłużej (od 9 do 15 dnia obserwacji), co wynikało ze zmian struktury osłony jajowej w ostatnim okresie embriogenezy, powodujących zaburzenia rozwoju, deformacje ciała, a finalnie obumieranie embrionów.
- Zastosowany w doświadczeniu zróżnicowany odczyn pH wody w zakresie od 6 do 9 nie wykazał istotnego wpływu na tempo przebiegu embriogenezy u trawianki i inicjowania poszczególnych – kluczowych etapów tego procesu tj. bruzdkowania, gastrulacji czy zaoczkowania.
- 28-dniowy podchów larw trawianki w wodzie o temperaturze 15, 20 i 25°C skutkował istotnymi statystycznie różnicami międzygrupowymi masy i długości ciała odnotowanymi po jego zakończeniu. Larwy z grupy T25 osiągnęły średnią masę ciała

81,3 ± 16,3 mg, która była ponad pięciokrotnie większa w stosunku do ryb pochodzących z grupy T15 (15,6 ± 2,2 mg), w której odnotowano również wyższą śmiertelność skumulowaną obsad na poziomie 34,7%.

- Wyraźnie większe przyrosty masy ciała larw trawianki odnotowano w grupie ryb podchowywanych w wodzie o odczynie alkalicznym (grupa pH9)($p<0,05$), wobec tych utrzymywanych w wodzie o odczynie kwaśnym i obojętnym.
- Zasolenie wody rzędu 10‰ można uznać za bliską letalnego, ponieważ skutkowało ono śnięciem wszystkich larw w pierwszych ośmiu dniach eksperymentalnego podchowu.
- Wartości wskaźnika zróżnicowania długości ciała larw trawianki, wskaźnika zróżnicowania masy ciała, względnego przyrostu masy ciała oraz współczynnika kondycji różniły się istotnie miedzy grupą T15 a T20 i T25. Natomiast w doświadczeniu, gdzie czynnikiem różnicującym poszczególne grupy badawcze było zasolenie, takie różnice odnotowano jedynie w przypadku wskaźnika zróżnicowania długości i masy ciała larw. Nie zanotowano takich różnic po zakończeniu 28-dniowego podchowu larw trawianki w wodzie o zróżnicowanym odczynie pH wody.
- Istotne statystycznie różnice międzygrupowe ($p<0,05$) odnotowano w odniesieniu do wartości wskaźnika kondycji (K) oraz względnego przyrostu masy ciała (SGR) jedynie w eksperymencie, gdzie czynnikiem różnicującym poszczególne grupy badawcze okazała się temperatura wody.
- Najwyższy odsetek – wynoszący 16% w grupie Z5, anormalnych larw trawianki, z deformacjami szczęki dolnej oraz kręgosłupa zanotowano po zakończeniu 28-dniowego podchowu, gdzie czynnikiem różnicującym było zasolenie.
- Śmiertelność larw/narybku trawianki wynikająca z zachowań kanibalistycznych typu I i II była marginalna w przeprowadzonych eksperymentalnych podchowach i oscylowała w zakresie od 0,5% obsady w przypadku grupy pH9, do 11,5% w grupie Z0, gdzie czynnikiem różnicującym było zasolenie.

W podsumowaniu mgr inż. Maciej Błażejewski stwierdził, że analiza wyników doświadczeń, w których wczesne stadia rozwojowe trawianki (embriony i larwy) przetrzymywano w zróżnicowanych warunkach środowiskowych, pod względem wartości wybranych czynników abiotycznych (temperatury, odczynu pH i zasolenia), wykazała jej

UNIWERSYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
dr hab. inż. Piotr Hliwa, prof. UWM
Katedra Ichtiologii i Akwakultury, Wydział Bioinżynierii Zwierząt

zdolności adaptacyjne i dużą tolerancję na zmiany parametrów środowiska. Dodał, że aktualne zmiany klimatyczne na Ziemi, homogenizacja parametrów wody w obrębie akwenów słodkowodnych oraz nieodpowiedzialne lub nieprzemyślane działania gospodarcze człowieka, skutkują często systematycznym wzrostem temperatury, zasolenia oraz zakwaszenia wód powierzchniowych. Rodzi to poważne konsekwencje dla rodzimych, często stenotypowych gatunków ryb, których zdolności adaptacyjne są o wiele mniejsze niż taksonów takich jak trawianka, która znacznie łatwiej przystosowuje się do tego typu zaburzeń środowiska.

Ponadto Doktorant stwierdził, iż wyniki niniejszej pracy, oprócz cennych informacji dotyczących biologii trawianki, mogą być pomocne przy wyznaczeniu krytycznych wartości parametrów wody, sprzyjających lub limitujących rozwój jej stadiów na wczesnych etapach rozwoju ontogenetycznego, a tym samym określeniu potencjalnych granic obszarów ekspansji. Ponadto w przyszłości mogą być też podstawą prac aplikacyjnych, ukierunkowanych na próby eradykacji lub istotnego ograniczenia narastającej liczebności trawianki w obrębie ekosystemów słodkowodnych.

Biorąc pod uwagę całość przedstawionych elementów dysertacji stwierdzam, że przedłożona rozprawa mgr inż. Macieja Błażejewskiego jest osiągnięciem oryginalnym i spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określonym w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 2017 r. poz. 1789 ze zm.), w zw. z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669 ze zm.). W związku z powyższym, jako promotor wyrażam zgodę na przystąpienie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

