

Czy słodkowodne małże przetrwają w antropogenicznie zmieniającym się świecie?

Różnorodność biologiczna wód słodkich zanika szybciej niż w większości ekosystemów lądowych, a szczególnie silne wymierania dotyczą małży słodkowodnych. To niepozorne organizmy pełnią rolę „żywych filtrów”: oczyszczają wodę z zawiesiny, magazynują i przetwarzają substancje odżywcze, stabilizują dno i tworzą siedliska dla wielu innych gatunków. Jednocześnie należą do stosunkowo słabo poznanych i do jednej z najbardziej zagrożonych grup zwierząt wodnych. W Europie małże coraz częściej wielu presji, czasem działających jednocześnie. Doświadczają susz i epizodów odsłonięcia dna, ocieplania wód, presji ze strony gatunków inwazyjnych oraz zanieczyszczeń, w tym nowych zanieczyszczeń jak substancje zaburzających gospodarkę hormonalną. Mimo licznych badań cząstkowych nadal brakuje całościowego obrazu, jak te presje działają w sposób kompleksowy osobno i razem wpływając na różne gatunki małży i powiązane z nimi sieci zależności.

Celem projektu jest odpowiedź na pozornie proste pytanie: które małże słodkowodne mają szansę przetrwać w szybko zmieniającym się świecie, a które są szczególnie wrażliwe? Aby to sprawdzić, wykorzystujemy rozbudowany, ale dobrze poznany układ zależności między małżami, rybami i rakami. Kluczową rolę odgrywa tu dwustronna relacja między różankami a małżami: różanki składają ikrę do jam skrzelowych małży i korzystają z nich jak z „inkubatorów”, natomiast same małże (tylko rodzina Unionidae) mają larwy pasożytujące na skrzelach i płetwach ryb. Na ten układ nakłada się obecność rodzimych i inwazyjnych gatunków małży, ryb i raków oraz zmieniające się warunki środowiskowe.

Projekt składa się z kilku wzajemnie uzupełniających się części. Po pierwsze, porównamy koszty „bycia gospodarzem” dla małży z populacji od zawsze współwystępującymi z europejską różanką *Rhodeus amarus*, z populacjami pochodzącymi z Portugalii – ewolucyjnie naiwnymi, nigdy wcześniej nie narażonymi na ten rodzaj pasożytnictwa. Zbadamy, czy te różnice historyczne przekładają się na stopień uszkodzeń tkanek, poziom stresu oksydacyjnego i wydolność fizjologiczną małży. Po drugie, przetestujemy, czy wyspecjalizowana azjatycka różanka (*Sinorhodeus microlepis*), dotąd korzystająca głównie z obcego małża *Corbicula fluminea*, mogłaby zacząć wykorzystywać nasze rodzime drobne małże z rodziny Sphaeriidae. Taki „przeskok” gospodarza oznaczałby ryzyko powstania zupełnie nowych, w przypadku pojawienia się tego gatunku różanki w krajowym środowisku, powiązań i skutków trudnych do przewidzenia.

Po trzecie, zajmiemy się obserwowanym w niektórych polskich rzekach zaburzeniem cyklu rozrodczego różanek, objawiającym się nietypowo długą obecnością pokładelka służącego do składania ikry w małżach. Sprawdzimy, w jakim stopniu odpowiadają za to podwyższona temperatura wód oraz potencjalna obecność hormonów rozrodczych ryb mogłaby indukować tarło różanek. Po czwarte, zbadamy rolę rodzimych i inwazyjnych raków oraz ryb jako drapieżników małży – zarówno bezpośrednio, poprzez zjadanie osobników, jak i pośrednio, poprzez wywoływanie u ryb zachowań obronnych, które mogą zmieniać presję pasożytniczą na małże. Wreszcie, w kontrolowanych kanałach doświadczalnych przeprowadzimy realistyczne „eksperymenty odwadniania”, obniżając poziom wody z różną szybkością i obserwując, które gatunki i populacje aktywnie uciekają, zakopują się i lepiej znoszą odsłonięcie, a które giną najszybciej.

Badania terenowe w Polsce oraz eksperymenty laboratoryjne, mezokosmiczne i półnaturalne będą uzupełnione analizami mikroskopowymi tkanek, pomiarami tempa metabolizmu, wskaźnikami stresu oksydacyjnego oraz analizą DNA (do wykluczenia nowych inwazji w środowisku oraz do określenia składu diety drapieżników). Wspólny zestaw metod zastosowany u różnych gatunków i populacji pozwoli porównać ich reakcje i powiązać je z cechami takimi jak rozmiar ciała, zdolność zakopywania się, tolerancja na wysoką temperaturę czy historia współwystępowania z pasożytami i drapieżnikami.

W końcowej syntezie osadzimy wyniki poszczególnych części w ilościowej ramie opartej na cechach gatunków i populacji. Pozwoli to empirycznie oszacować łączny i względny wpływ wielu współwystępujących presji (susz, ocieplania się wód, gatunków inwazyjnych oraz zaburzeń cyklu rozrodczego ryb) na małże słodkowodne. Wyniki staną się podstawą do lepszej oceny ryzyka, wskazania populacji i siedlisk o najwyższym priorytecie ochrony oraz interpretacji wczesnych sygnałów ostrzegawczych, takich jak nietypowa fenologia rozrodu różanek, w zlewniach narażonych na szybkie zmiany antropogeniczne.