

W ostatnich latach, wraz ze zrozumieniem, że procesy ekologiczne takie jak konkurencja i drapieżnictwo, które od dawna uznawano za siłę napędową zmian ewolucyjnych, mogą powodować sprzężenia zwrotne i leżą u podstaw dalszych zmian ekologicznych powstała nowa dziedzina naukowa – „dynamika eko-ewolucyjna”. Te „eko-ewolucyjne sprzężenia zwrotne” mają ważne znaczenie dla odporności zespołów i populacji na zmiany środowiskowe. W efekcie dynamika eko-ewolucyjna przyciągnęła znaczną uwagę i zyskała znaczenie w ekologii i ewolucji.

Proponujemy zastosować podejście eko-ewolucyjne, aby zrozumieć ewolucję niedużej ryby - ciernika. Gatunek ten jest szeroko rozpowszechniony w strefie umiarkowanej półkuli północnej i jest powszechnie stosowanym gatunkiem modelowym w badaniach nad zachowaniem, ekologią, ewolucją i genetyką. W większości swojego zasięgu ciernik wykazuje przewidywalną zmienność swojej morfologii, a formy słodkowodne i morskie są wyraźnie różne. W nielicznych miejscach wykazują jednak większą różnorodność. Jednym z takich miejsc jest wyspa North Uist, Hebrydy Zewnętrzne, Szkocja. Nieduża wyspa posiadająca ponad sto małych jezior zasiedlonych bardzo zróżnicowanymi populacjami ciernika, oferuje ciekawą, unikalną możliwość badań. Populacje te szybko ewoluowały od przodka morskiego od końca ostatniej epoki lodowcowej, 15 000 lat temu (Rycina 1).



**Rycina 1** Przykłady różnych ekotypów ciernika z North Uist pokazujące morfologiczne zróżnicowanie kostnych płytek pancerza, a także kolców ochronnych i obręczy miednicowej (zabarwione na czerwono). Centralna ryba jest morskim przodkiem otaczających ją ekotypów.

Do tej pory większość badań nad eko-ewolucyjną dynamiką prowadzono w dużych „mezokosmach”, a nie w warunkach naturalnych. Jednak wnioski, które można wyciągnąć z tego typu badań są ograniczone, ponieważ nierealistyczne jest oczekiwanie odkrycia istotnych zależności ekologicznych, gdy odpowiedzi są mierzone w warunkach sztucznych. Nasze doświadczenie zdobyte w badaniach cierników prowadzonych przez ostatnie 15 lat stanowi cenną okazję do zbadania eko-ewolucyjnej dynamiki w naturalnym środowisku.

Aby zrozumieć przyczyny tej niezwyklej dywersyfikacji cierników na North Uist, wykorzystamy ramy eko-ewolucyjne do zbadania 40 jezior, które reprezentują pełen zakres warunków środowiskowych na tym obszarze. Za pomocą sprawdzonych przez nas metod, zbierzemy dane dotyczące chemizmu wody oraz diety, morfologii, wielkości ciała, parametrów reprodukcyjnych i liczebności ciernika. Zmierzymy również liczebność ich ofiar, konkurentów i drapieżników oraz przeprowadzimy eksperymenty nad wydolnością pływania.

Zebrane dane pozwolą zweryfikować kluczowe przewidywania na temat tego, jak chemizm wody w jeziorze wpływa na jego produktywność, a tym samym na dostępność pożywienia; w jaki sposób dostępność pożywienia wpływa na wielkość ciała i ewolucję opancerzenia ryb oraz jak eko-ewolucyjne sprzężenia zwrotne tych adaptacji wpływają na populacje cierników, w tym ryzyko ich wyginięcia i skład zbiorowisk jeziornych.

Zrozumienie dynamiki eko-ewolucyjnej nie dotyczy tylko cierników, a badania te mają szersze znaczenie dla rozumienia bioróżnorodności w zmieniającym się środowisku. Dzięki rozpoznaniu eko-ewolucyjnych sprzężeń zwrotnych możemy lepiej przewidywać, jak ekosystemy mogą reagować na zmiany środowiskowe i jak są odporne na te zmiany. Badania te rzucą światło na dynamikę eko-ewolucyjną w warunkach naturalnych, oferując wskazówki zarówno dla nauki, jak i ochrony przyrody.