

Wpływ doboru płciowego na ratunek genetyczny i tempo adaptacji małych i zmniejszających się populacji

Jest oczywistym, że działalność człowieka wpływa na gwałtowne zmiany obserwowane na naszej planecie, takie jak zmiany klimatu, zanieczyszczenia czy fragmentacja środowiska. Mniej jasnym jest, jak populacje adaptują się do tych zmian, które populacje są najbardziej narażone oraz czy aktywna ochrona przyrody będzie skuteczna. W moim projekcie planuję zbadać ewolucyjne i ekologiczne konsekwencje doboru płciowego na te czynniki, skupiając się szczególnie na populacjach potrzebujących podjęcia działań ochronnych. Wykorzystując modelowy w tego typu badaniach gatunek roztocza (rozkruszek hiacytowy, *Rhizoglyphus robini*) oraz przeprowadzając ewolucję eksperymentalną, planuję zbadać skutki doboru płciowego na dostosowanie populacji, odpowiadając na te pytania:

Pyt. 1. Jakie są skutki działania doboru płciowego na ratunek genetyczny małych, wsobnych populacji?

Pyt. 2. Czy skutki działania doboru płciowego na tempo adaptacji ulegają zmianie, gdy liczebność populacji maleje?

W pierwszym pytaniu, wymuszę chów wsobny, aby założyć małe wsobne populacje o niskim dostosowaniu i niskiej zmienności genetycznej. Następnie, wprowadzę do tych wsobnych populacji nowe samce różniące się stopniem dostosowania płciowego i sprawdzę czy dobór płciowy wpływa na sukces lub niepowodzenie ratunku genetycznego. Oszacuję tempo introgresji poprzez sekwencjonowanie całych genomów przed i po przeprowadzeniu ratunku genetycznego oraz poprzez zmierzenie zmian w częstościach alleli unikatowych dla wprowadzonych samców. Ponadto, będę okresowo przeprowadzać testy dostosowania aby oszacować wpływ ratunku genetycznego na dostosowanie populacji. Ten eksperyment umożliwi mi ocenę tego czy różnice w doborze płciowym wpływają na tempo introgresji i ratunek genetyczny populacji na przestrzeni wielu pokoleń.

Aby odpowiedzieć na pyt. 2, wykorzystam duże populacje (1000 osobników), które zostały sztucznie wyselekcjonowane pod kątem lub przeciw ekspresji cechy selekcjonowanej płciowo przez wiele pokoleń. Poprzez drastyczne ograniczenie liczebności populacji do 500 i 50 osobników i jednoczesne wystawienie ich na podwyższoną temperaturę, sprawdzę czy ekspresja cech selekcjonowanych płciowo wpływa na tempo adaptacji i czy te relacje ulegają zmianie, gdy zmniejsza się wielkość populacji.

Dobór płciowy jest fundamentalną teorią ewolucji, która wyjaśnia istnienie wielu wybujałych cech, które obserwujemy w przyrodzie, takich jak ogony pawia czy poroże jelenia. Takie cechy zwiększają sukces reprodukcyjny ich posiadaczy, często obniżając jednak jego przeżywalność. Konsekwencje doboru płciowego na dostosowanie populacji są złożone. Z jednej strony może on zwiększać dostosowanie populacji, ponieważ tylko najlepiej dostosowane osobniki, z najwyższej jakości genami, wygrywają rywalizację o partnera do rozrodu. Z drugiej zaś strony, dobór płciowy może zwiększać prawdopodobieństwo wymarcia, ponieważ wybujałe cechy płciowe są kosztowne do wyprodukowania oraz z powodu występowania ewolucyjnego konfliktu między płciami. Zrozumienie tych procesów w sytuacjach, które mogą mieć znaczenie dla gatunków będących przedmiotem ochrony, zostało jednak dotychczas w dużej mierze pominięte.

Sposoby podejścia do obu pytań są nowatorskie i mogą przyczynić się do zrozumienia ważnych procesów ewolucyjnych i ekologicznych. Ponadto, uzyskane wyniki mogą mieć ważne implikacje w programach konserwatorskich. Pomoc w określeniu, które osobniki najprawdopodobniej będą miały długotrwały i pozytywny wpływ na ratowanie genetyczne wsobnych populacji, jest bez wątpienia ważna, szczególnie biorąc pod uwagę postępującą fragmentację siedlisk. Dlatego też interwencja ludzka jest w działaniach ochronnych potrzebna. Ratunek genetyczny jest potencjalnie narzędziem o dużym znaczeniu w ochronie populacji, powinien on być jednak używany w ostateczności. Dlatego, aby ochrona populacji była skuteczna, niezbędne są długotrwałe obserwacje i zrozumienie jak procesy ekologiczne i demograficzne wpływają na tempo adaptacji.