

Streszczenie

Polimorfizm genetyczny utrzymuje się w populacjach za sprawą oddziaływania złożonych interakcji pomiędzy doborem, przepływem genów i czynnikami demograficznymi. Niniejsza praca poświęcona jest mechanizmom utrzymującym polimorfizm w genie dehydrogenazy 6-fosfoglukonianowej (*6Pgdh*) u rozkruszka hiacyntowego (*Rhizoglyphus robini*). Gen ten koduje kluczowy enzym metaboliczny szlaku fosfopentozowego. U rozkruszka mogą występować dwa allele *6Pgdh*, S i F, o różnym wpływie na sukces reprodukcyjny samców. Choć w warunkach laboratoryjnych dobór prowadzi do szybkiego utrwalania się allele S, w populacjach naturalnych utrzymują się oba allele, co sugeruje, że do utrzymywania się polimorfizmu przyczynia się działanie dodatkowych czynników ekologicznych lub ewolucyjnych. W celu ich zrozumienia, niniejszy projekt integruje badania terenowe, dotyczące naturalnej zmienności pomiędzy populacjami, z eksperymentami laboratoryjnymi zaprojektowanymi w celu testowania specyficznych czynników selekcyjnych w kontrolowanych warunkach.

Aby zbadać dynamikę zmian poziomu polimorfizmu *6Pgdh* w czasie i przestrzeni w warunkach naturalnych, przeprowadzone zostały badania terenowe na populacjach naturalnych z różnych lokalizacji w Polsce. Analiza częstości alleli ujawniła znaczącą zmienność pomiędzy populacjami oraz porami roku, co sugeruje rolę heterogeniczności środowiska w utrzymywaniu polimorfizmu. Skład gleby, w szczególności zawartość jonów Na, K, Ca i Mg, był istotnie skorelowany z częstościami alleli, wskazując, że lokalne czynniki selekcyjne kształtujące metabolizm mogą wpływać na poziom polimorfizmu w *6Pgdh*. Jednak czynniki klimatyczne, takie jak temperatura czy opad, nie wykazały związku z wzorcami zmienności *6Pgdh*. Sugeruje to, że czynniki związane z mikrosiedliskiem mogą mieć większe znaczenie dla utrzymywania polimorfizmu niż geograficzne gradienty klimatyczne.

W celu głębszego zrozumienia czynników selekcyjnych wpływających na polimorfizm *6Pgdh*, przeprowadzona została eksperymentalna ewolucja w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych, umożliwiając zbadanie jak temperatura i intensywność doboru płciowego

wpływają na zmiany częstości alleli w ciągu wielu pokoleń. Wyniki pokazały, że częstość allelu F rośnie w warunkach niskiej temperatury (12°C) i intensywnego doboru płciowego, sugerując rolę potrójnej interakcji pomiędzy genotypem, czynnikami abiotycznymi (temperatura) i biotycznymi (intensywność doboru płciowego) w utrzymywaniu polimorfizmu. Wyniki te podkreślają rolę skomplikowanych powiązań między czynnikami abiotycznymi i biotycznymi w kształtowaniu wariacji genetycznej obu alleli w populacjach naturalnych.

Aby określić czy obserwowane zmiany częstości alleli mogą być wyjaśnione przez różnice w cechach związanych z dostosowaniem, przeprowadzone zostały analizy czasu rozwoju i sukcesu reprodukcyjnego w warunkach kontrolowanej temperatury. Pomimo zależnych od temperatury zmian częstości alleli w eksperymencie ewolucyjnym, nie wykazano istotnych różnic pomiędzy genotypami w czasie rozwoju czy sukcesie reprodukcyjnym w zależności od temperatury. Wyniki te sugerują, że utrzymywanie się polimorfizmu *6Pgdh* nie może być wyjaśnione wyłącznie przez bezpośredni wpływ na dostosowanie w cechach historii życiowych i że być może dodatkowe czynniki ekologiczne lub demograficzne mogą także odgrywać pewną rolę w utrzymywaniu polimorfizmu.

Łącznie, powyższe wyniki sugerują, że polimorfizm *6Pgdh* u rozkruszka hiacyntowego jest kształtowany przez interakcję genotypu, czynników abiotycznych i biotycznych. Badania terenowe pokazały, że częstości alleli zmieniają się w przestrzeni i w czasie, a warunki glebowe, ale nie wielkoskalowe czynniki klimatyczne, korelują z wariacją genetyczną. Eksperymentalna ewolucja wykazała, że temperatura i dobór płciowy wspólnie oddziałują na zmiany częstości alleli. Jednak pomiary dostosowania nie wykazały różnic pomiędzy genotypami w dostosowaniu w różnych temperaturach. To sugeruje, że mimo iż dobór środowiskowy odgrywa pewną rolę, dodatkowe czynniki jak przepływ genów czy efekt założyciela mogą również wpływać na wzorce częstości alleli obserwowane w naturalnych populacjach. Przyszłe badania powinny połączyć długookresowy monitoring i dane ekologiczne zbierane w skali mikrosiedliska aby w pełni wyjaśnić mechanizmy kształtujące utrzymywanie się polimorfizmu w zróżnicowanych środowiskach.