

Wszystko ma swoją cenę. Każda decyzja podejmowana przez organizmy związana jest z równoważeniem zysków i strat, więc trudna sztuka kompromisu towarzyszy im całe życie. W biologii szczególną rolę odgrywają kompromisy ewolucyjne, czyli sytuacje, gdy wzrost jednego składnika dostosowania powoduje równoczesny spadek innego. Na przykład, wysoka płodność z reguły prowadzi do skrócenia długości życia. U pasożytów, wysoki stopień specjalizacji żywicielskiej z jednej strony umożliwia skuteczną eksploatację żywiciela, z drugiej zaś, ogranicza liczbę możliwych gospodarzy. Natomiast stopień specjalizacji żywicielskiej wpływa na liczbę gospodarzy możliwych do zasiedlenia. Poznanie mechanizmów związanych z przystosowywaniem się pasożytów roślinożernych do ich gospodarzy oraz ich sposobów na zwiększenie skuteczności rozprzestrzeniania się, ma szczególne znaczenie w przypadku organizmów mających znaczenie ekonomiczne, np. w rolnictwie. Inwazyjny roztocz *Aceria tosichella* (ang: wheat curl mite: WCM) jest pasożytem zasiedlającym zboża (głównie pszenicę) na wszystkich kontynentach oprócz Antarktydy. Rozprzestrzenia się on biernie z prądami powietrza, a jego zdolność do kolonizowania nowych obszarów stanowi ogromne wyzwanie zarówno dla badaczy zajmujących się jego biologią jak i producentów żywności.

Celem mojej rozprawy doktorskiej jest wyjaśnienie mechanizmów specjalizacji żywicielskiej oraz dyspersji tego roztocza oraz zbadanie czy interakcje pomiędzy fenotypem a środowiskiem wpływają na proces dyspersji. Dodatkowo, badam mechanizmy, które umożliwiają unikanie wsobności w populacjach powstałych poprzez kolonizowanie nowych środowisk na skutek dyspersji biernej.

Obiektem w moich badaniach jest inwazyjny i polifagiczny biotyp kompleksu WCM: MT-1, u którego występuje haplodiploidalny sposób determinacji płci. Polega on na tym, że samica może produkować funkcjonalne jaja, które nie wymagają obecności plemnika. Z takich niezapłodnionych jajeczek rozwijają tylko samce, które następnie są dawcami nasienia dla matki. Z zapłodnionych jaj wykluwają się samice, z których każda będzie w stanie powtórzyć cykl. Roztocz ten jest poddany ewolucji eksperymentalnej do żywiciela, w trzech niezależnych zabiegach eksperymentalnych. Dwa z nich polegają na ewoluowaniu w kierunku specjalistów, a jeden w kierunku generalisty. Podczas ewolucji eksperymentalnej wszystkie trzy linie ewolucyjne poddawane są testom oceniającym ich dostosowanie na różnych roślinach żywicielskich oraz analizowane są zmiany morfologiczne i genetyczne związane z procesem adaptacji.

Badania interakcji pomiędzy fenotypem, środowiskiem a dyspersją prowadzone są w specjalnie zaprojektowanej tubie wiatrowej, która umożliwia nagrywanie zachowania osobników. Na podstawie analizy filmów oceniam morfologię osobników wykazujących różne zachowania w różnych warunkach środowiska. Takie podejście pozwoli wyjaśnić jak dyspersja bierna WCM zależy od zachowania, morfologii i prędkości wiatru oraz interakcji między tymi czynnikami.

W celu weryfikacji czy w populacjach WCM istnieją mechanizmy pozwalające na unikanie wsobności, populacje różniące się poziomem zmienności genetycznej, poddaję dyspersji z wiatrem i oceniam ich strategię dyspersyjną (np. to czy dyspersji ulegają samice zapłodnione czy niezapłodnione). Spodziewam się, że wraz ze wzrostem wsobności w populacji silniej działać będą mechanizmy polegające na unikaniu niekorzystnych zjawisk związanych ze zwiększeniem inbrodu i homozygotyczności w populacji, która jest ryzykowna w kontekście przetrwania populacji.

Pomimo ogromnego znaczenia ekonomicznego roztocza WCM, mechanizmy jego specjalizacji żywicielskiej i dyspersji nie zostały jeszcze zbadane. Wyjaśnienie kompromisów między wysoką i niską specjalizacją żywicielską, jak również poznanie możliwości adaptacyjnych oraz mechanizmów dyspersji WCM jest kluczowe aby zrozumieć przyczyny poszerzania zakresów żywicieli i zasięgu tego roztocza oraz jego potencjału dyspersyjnego i inwazyjnego. W obliczu aktualnych zmian środowiskowych oraz coraz poważniejszych konsekwencji ekspansji gatunków inwazyjnych, kompleksowe poznanie mechanizmów leżących u podstaw dyspersji oraz wyjaśnienie skuteczności procesu kolonizowania nowych siedlisk jest jednym z głównych wyzwań biologii.