

Szeroko rozprzestrzenionym gatunkom udało się skolonizować wiele regionów, które stawiają im różne wymagania. Gatunek może radzić sobie z tymi zmiennymi reżimami selekcji, zmieniając swoje cechy w odpowiedzi na środowisko (plastyczność) lub poprzez zmiany częstości występowania wariantów genów w populacji na przestrzeni pokoleń (adaptacja lokalna).

Celem naszych badań jest ustalenie, w jaki sposób szeroko rozprzestrzeniony motyl *Melanitis leda* skolonizował swój zasięg i przystosował się do różnych klimatów i siedlisk. Rzuci to również światło na to, jak gatunki mogą reagować na zmiany klimatu i siedlisk: czy będą dysponowały odpowiednimi plastycznymi reakcjami lub będą w stanie zaadaptować się do nowego środowiska?

Większość klimatów ma charakter sezonowy, tak więc presja selekcyjna zmienia się w czasie w przewidywalny sposób. W odpowiedzi większość gatunków wykształciła mechanizmy wykorzystujące sygnały środowiskowe do przewidywania nadchodzącego sezonu, aby uzyskać dopasowany wygląd (adaptacyjna, sezonowa plastyczność fenotypowa). Regiony będą różniły się pod względem optymalnych sygnałów, ponieważ te sygnały środowiskowe różnią się wykrywalnością i wartością predykcijną w zależności od regionu. Na przykład sygnałem często wykorzystywanym przez gatunki klimatu umiarkowanego jest zmiana długości dnia, podczas gdy na obszarach tropikalnych zmienność długości dnia jest tak mała, że gatunki reagują na inne sygnały środowiskowe. Wykazaliśmy, że w przypadku *M. leda* temperatura, jakość rośliny żywicielskiej oraz prawdopodobnie wilgotność podczas rozwoju larwalnego determinują późniejszy sezonowy typ ubarwienia dorosłego osobnika. Ponieważ wykorzystanie takich sygnałów zmienia się powoli w czasie ewolucyjnym, motyle mogą wytworzyć barwne rysunki na skrzydłach, które nie pasują do aktualnej pory roku w niektórych regionach.

Kolonizując różne regiony gatunek napotka również powtarzające się kontrasty siedliskowe, takie jak las i obszar trawiasty. Te różne siedliska będą wywierały presję selekcyjną na określony barwny rysunek i cechy historii życia, takie jak wielkość ciała. Niektóre gatunki wykazują duże zróżnicowanie barwnego rysunku w obrębie populacji. Takie polimorficzne barwne rysunki mogą utrudnić drapieżnikom poszukiwanie ofiar: jakiego barwnego rysunku szukać? Korzyści jakie niesie ze sobą odmienny wygląd będą większe, gdy zagęszczenie populacji jest większe. Dlatego takie polimorficzne gatunki dostarczają łatwych do zmierzenia cech, które można powiązać z liniami genetycznymi, siedliskiem i lokalną liczebnością gatunku.

Aby zrekonstruować jak i kiedy *M. leda* rozprzestrzenił się w całym zasięgu, oszacować tętno genetyczną między populacjami i określić charakter powtarzających się adaptacji do siedlisk leśnych i trawiastych zsekwencjonujemy genomy osobników z całego zasięgu (obejmującego Australię, Japonię, Liberię, RPA). Aby uzyskać komplementarne dane o fenotypach, przeanalizujemy zdjęcia i zbierzemy okazy z różnych regionów i kontrastujących siedlisk. Zapewni to wgląd w geograficzne zróżnicowanie cech barwnego rysunku na skrzydłach i ekspresję plastyczności fenotypowej w środowisku naturalnym w różnych klimatach. Aby dalej badać lokalne adaptacje, przeprowadzimy eksperymenty 'common garden', w których osobniki z różnych populacji będą testowane jednocześnie w tych samych warunkach. Potomstwo każdego osobnika zostanie podzielone między dwie temperatury i rośliny żywicielskie, a każda pojedyncza larwa będzie hodowana w ustalonej temperaturze i karmiona jednym gatunkiem rośliny. W jednym z takich eksperymentów porównamy populacje z trzech kontrastujących ze sobą stref klimatycznych, a w dwóch porównamy populacje z różnych siedlisk w obrębie regionów. Zmierzymy takie cechy, jak behavior dotyczący składania jaj, wielkość ciała, i wpływ rośliny żywicielskiej na barwny rysunek na skrzydłach. Dzięki tym danym prześledzimy, w jaki sposób *M. leda* rozprzestrzenił się, dostosowując się do klimatu i siedlisk, co pomoże przewidzieć, w jakim stopniu gatunki mogą radzić sobie z szybkimi zmianami klimatu i siedlisk.