

Cele projektu badawczego / Hipoteza badawcza

Z punktu widzenia roślinożernych owadów poszczególne drzewa w lesie mogą być jak wyspy odizolowane od innych drzew przez morze drzew, na których nie mogą żerować. Proporcja drzew, na których owad może żerować, jest wówczas jak odległość wysp do lądu, ponieważ proporcja ta określa stopień izolacji. Bardziej izolowane drzewa są kolonizowane przez mniej liczną grupę gatunków owadów. Izolacja poszczególnych drzew może prowadzić do lokalnej adaptacji owadów na nich żerujących. Mogą to być przystosowania do konkretnego podłoża genetycznego (podobnego do środowiska abiotycznego na wyspie oceanicznej), a także do różnych poziomów konkurencji lub do presji ze strony naturalnych wrogów (środowisko biotyczne). Cechy drzew, do których przystosowują się owady, mogą obejmować na przykład substancje obronne, terminy pęknięcia pąków wiosną oraz wielkość liści. Izolacja drzew może zatem wpływać na lokalną adaptację owadów na dwa sposoby: zmniejszona wymiana genów między populacjami owadów może umożliwić utrzymanie lokalnych adaptacji, a mniejsza konkurencja pomiędzy owadami lub mniejsza presja ze strony wrogów naturalnych na bardziej izolowane drzewa zmienia środowisko, które wywiera presję selekcyjną na owady. Choć odnotowano zarówno adaptację do poszczególnych drzew, jak i znaczny wpływ izolacji drzew na zgrupowania owadów, to jednak dotychczas nie wiązano lokalnej adaptacji z izolacją drzew, z wyjątkiem naszych badań dotyczących sprzążków. Aby bardziej szczegółowo badać adaptację do poszczególnych drzew, proponujemy przeprowadzenie eksperymentów transplantacyjnych.

Metody

W lesie wybierzemy 30 dębów, które będą się różniły stopniem izolacji; wytypujemy dęby otoczone dębami, dęby rosnące wśród innych drzew liściastych oraz dęby otoczone sosnami. Porównamy zgrupowania owadów występujące na tych drzewach i przetestujemy lokalną adaptację za pomocą badań testujących korelację pomiędzy cechami drzew i owadów oraz za pomocą eksperymentów terenowych. Będziemy wykorzystywać narzędzia genetyki molekularnej oraz analizy chemiczne w celu określenia podobieństwa genetycznego i chemizmu liści i ich roli dla oceny podobieństwa zgrupowań owadów oraz ich adaptacji do wytypowanych drzew.

1) **Struktura zgrupowań owadów:** W celu porównania zgrupowań owadów pod względem ich struktury i liczebności umieścimy pułapki w koronach drzew. Przeanalizujemy te zgrupowania na ściętych gałęziach dębów.

2) **Fenotypowa odpowiedź na izolację:** Przeprowadzimy pomiary (np. rozmiaru ciała) licznie reprezentowanych gatunków motyli i owadów minujących na 30 wybranych drzewach. Najpierw określimy jak wewnątrzgatunkowe średnie wartości cech owadów kształtują się w zależności od stopnia izolacji drzew. Aby przetestować czy charakteryzujące się większą specyficnością żywicielską, mniej dyspersyjne gatunki owadów, wykazują lokalną adaptację zamierzamy porównać wewnątrzgatunkowy efekt izolacji drzew na fenotypy owadów. Odpowiedź fenotypowa będzie studiowana u różnych gatunków owadów. Zamierzamy przetestować czy na bardziej izolowanych drzewach owad wykazuje lepsze do niego dostosowanie, na przykład biorąc pod uwagę takie cechy jak czas pęknięcia pąków dębów i wylęgania się z jaj u piędzika przedzimka.

3) **Eksperymenty transplantacyjne owadów:** Przeprowadzimy eksperyment ze wzajemnym przenoszeniem owadów minujących i motyli na określone drzewa. Spodziewamy się, że jeśli owady są lepiej zaadaptowane do bardziej izolowanych drzew to będą one miały lepsze osiągi (np. przeżywalność, rozmiar ciała) w relacji do drzew o innym stopniu izolacji.

4) **Eksperymenty transplantacyjne z wykorzystaniem klonów drzew:** Do klonowania wykorzystamy górne fragmenty gałęzek dębów; przygotowane sadzonki zostaną posadzone bezpośrednio w pobliżu badanych drzew. W kolejnym roku pobrane zostaną próbki liści w celu porównania ich morfologii i chemizmu z drzewem rodzicielskim. Choć nie będziemy mogli wykluczyć całkowicie wpływu stadium rozwojowego dębów, eksperyment ten rzuci pewne światło na to, która część różnic między badanymi drzewami wynika z różnic genetycznych, a która środowiskowych.

Oczekiwany wpływ projektu badawczego na rozwój nauki, cywilizacji i społeczeństwa

Jeśli populacje owadów przystosowują się do izolowanych drzew w lesie, wówczas różnorodność drzew w małej skali generuje różnorodność w populacjach owadów. Dlatego zmniejszenie różnorodności drzew może spowodować zmniejszenie różnorodności owadów, przyczyniając się do kaskadowego wymierania. Nasze badania eksperymentalne będą pierwszymi w tym obszarze badań.