

Lasy są niezbędnymi ekosystemami na Ziemi, odgrywając kluczową rolę w łagodzeniu skutków zmian klimatycznych. Jednak w przypadku dużego tempa tych zmian powiązanych z oddziaływaniem człowieka na środowisko, drzewa znajdują się pod dużą presją, próbując się dostosować do nowych warunków. Aby uniknąć negatywnych skutków zmian klimatycznych, mogą one przesunąć swój zasięg geograficzny w poszukiwaniu dogodnych siedlisk. Jednak jest to proces powolny, ponieważ mogą one to efektywnie robić tylko za pomocą nasion. Potrafią również przystosować się do nowych warunków pozostając w tym samym miejscu. Te lokalne zdolności adaptacyjne są ściśle powiązane z różnorodnością genetyczną populacji. Należy się obawiać, że szybkość zmian klimatycznych zaburzy na tyle te lokalne adaptacje, że wiele gatunków będzie bardziej podatnych na wymieranie. Może to mieć negatywne konsekwencje dla stabilności i funkcjonowania ekosystemów leśnych, co odbije się niekorzystnie na całym środowisku, a także pogorszy jakość życia ludzi. Z tej przyczyny poświęca się w ostatnim czasie wiele uwagi przewidywaniu wpływu zmian klimatycznych na rozmieszczenie i adaptację drzew leśnych, co pozwoliłoby na opracowanie strategii, które złagodziłyby ich negatywne skutki. Aby trafnie ocenić podatność gatunków na zmiany klimatyczne, należy dysponować wiedzą na temat ich historii ewolucyjnej, tego, jakie czynniki obecnie kształtują ich różnorodność genetyczną, i powiązać to z nadchodzącymi zmianami środowiskowymi. Obecnie, dzięki zaawansowanym metodom obliczeniowym i badaniom genetycznym, możemy przewidzieć, jak dany gatunek będzie reagował na określone scenariusze klimatyczne. W naszym projekcie skupiliśmy się na ocenie podatności gatunków drzew na zmianę klimatu, stosując szereg nowatorskich podejść, które łączą populacyjną i krajobrazową genomikę z nowatorskimi technikami modelowania. Wybraliśmy dwa blisko spokrewnione gatunki grabu, *Carpinus betulus* i *C. orientalis*, które są ważnym składnikiem lasów Europy i Azji Zachodniej. Choć mają one częściowo pokrywające się zasięgi, to różnią się wyraźnie preferencjami ekologicznymi. Oba gatunki mają zdolność krzyżowania się, tworząc osobniki hybrydowe. W ramach badań, prześledzimy historię ewolucji grabów, zbadamy czynniki wpływające na wewnątrzgatunkową różnorodność genetyczną i dokonamy projekcji wpływu zmian klimatycznych na rozmieszczenie obu gatunków. Naszym celem jest także zlokalizowanie populacji osobników mieszańców i potencjalnych stref hybrydyzacji w obrębie zasięgu obu gatunków graba. Badanie tych zagadnień nabiera szczególnego znaczenia w obliczu przewidywanych reorganizacji zasięgu obu grabów, co może przynieść negatywne konsekwencje ewolucyjne i ekologiczne. Biorąc pod uwagę przewidywaną utratę siedlisk w niektórych częściach zasięgu gatunków, zasoby genetyczne najbardziej zagrożonych populacji mogą zostać utracone, zmniejszając ich potencjał adaptacyjny, a w konsekwencji odporność lasów. Jeśli chodzi o potencjalną hybrydyzację między tymi gatunkami, przewidujemy, że może to zwiększyć zmienność genetyczną, a w konsekwencji zwiększyć potencjał adaptacyjny gatunków. W porównaniu z gatunkami ważnymi gospodarczo, takimi jak buk, dęby czy sosna, nigdy nie badano zasobów genomowych, adaptacji i hybrydyzacji grabów, zwłaszcza w kontekście zmian klimatycznych. Projekt ten ma na celu wypełnienie tej luki poprzez oszacowanie potencjalnego zagrożenia dla grabów w Europie i Azji Zachodniej i wspieranie regionalnych strategii adaptacji do zmiany klimatu. Ponadto, badanie hybrydyzacji dwóch gatunków grabu przy użyciu zaawansowanych metod genomicznych jest niezaprzeczalnie fascynujące z ewolucyjnego punktu widzenia. Takie mieszanie się pul genowych pozwala w większym stopniu zrozumieć podstawy geograficznego zróżnicowania gatunków. Bez wątpienia wyniki naszych badań mogą dostarczyć nowych szczegółów na temat ewolucji obu gatunków. Efektem naszych badań będzie wszechstronna ocena zasobów genetycznych obu grabów, a wiedza zdobyta na temat może wspierać programy monitorowania genetycznego, pomagać w działaniach ochronnych lub wyznaczać kierunki zaawansowanych strategii łagodzących, takich jak wspomagana migracja. Ochrona i zrównoważone użytkowanie zasobów drzew leśnych to ważne kwestie z punktu widzenia ochrony różnorodności biologicznej, szczególnie w kontekście zmian klimatycznych i rosnącego zapotrzebowania na różnorodne usługi leśne. Nasze badanie zapewni solidną wiedzę na temat przyszłej trwałości obu grabów i wytyczne dotyczące opracowania strategii w celu ochrony, zarządzania i zrównoważonego wykorzystywania zasobów genowych obu gatunków.

