

16.01.2024

Streszczenie

Różnorodność biologiczna jest nierównomiernie rozmieszczona na całym świecie, a obszary o wyjątkowej różnorodności biologicznej są traktowane priorytetowo w działaniach ochronnych. Ekoregion Kaukazu jest uznawany za jeden z 36 globalnych hotspotów różnorodności biologicznej, charakteryzujący się wysoką różnorodnością biologiczną i endemizmem. Różnorodność ta stoi jednak w obliczu poważnych wyzwań związanych z globalnymi i regionalnymi czynnikami środowiskowymi i klimatycznymi, które stanowią poważne zagrożenie dla przetrwania fauny i flory regionu. Ponadto, pomimo kluczowego znaczenia ewolucyjnego i biogeograficznego regionu dla pochodzenia i kształtowania się flory europejskiej, ekoregion Kaukazu był generalnie pomijany w badaniach naukowych.

Niniejsza rozprawa doktorska przedstawia analizę procesów biogeograficznych, wzorców różnorodności genetycznej i historii demograficznej neogeńskich reliktowych gatunków drzew *Castanea sativa* Mill. rosnących w naturalnych lasach ekoregionu Kaukazu.

Castanea sativa Mill., powszechnie znany jako kasztan zwyczajny lub kasztan słodki, jest dobrze znanym składnikiem naturalnych lasów regionu śródziemnomorskiego i ma ogromne znaczenie ekologiczne, gospodarcze i kulturowe w tym regionie. Gatunek ten ma głębokie historyczne i kulturowe powiązania z populacjami ludzkimi w basenie Morza Śródziemnego, Anatolii i na Kaukazie. Udomowienie doprowadziło jednak do znaczących zmian w przestrzenno-czasowych aspektach struktury genetycznej gatunku w całym jego europejskim zasięgu. W przeciwieństwie do tego, izolowany zasięg kaukaski jest uważany za mniej przekształcony. Brakuje jednak badań nad różnorodnością genetyczną i historyczną biogeografią kasztana słodkiego na Kaukazie. Tymczasem gatunki na Kaukazie stoją w obliczu wielu zagrożeń, takich jak zmiany klimatu, fragmentacja, inwazyjne szkodniki i nadmierna eksploatacja. Badania wzorców neutralnej zmienności genetycznej i ich podstawowych uwarunkowań, a także historii demograficznej gatunku w całym jego zasięgu, mogą rzucić światło na historię ewolucji neogeńskich reliktowych gatunków drzew, cennej mniejszości we współczesnych florach. Ponadto zdobyta wiedza oferuje obiecujące możliwości skutecznej ochrony i zarządzania, ze szczególnym uwzględnieniem wyzwań związanych z niekorzystnymi zmianami klimatu i innymi formami działalności człowieka.

W pracach badawczych składających się na niniejszą rozprawę systematycznie stosowano szereg podejść metodologicznych do populacji kasztana zwyczajnego. Pobieranie próbek było kompleksowe, rozciągając się od najbardziej wysuniętego na zachód do najbardziej wysuniętego na wschód zasięgu kaukaskiego kasztana słodkiego, obejmując łącznie 21 populacji z Gruzji i Azerbejdżanu oraz pojedynczy europejski drzewostan z Macedonii. Jądrowe markery mikrosatelitarne (nSSR) zostały wykorzystane do oceny różnorodności genetycznej, struktury populacji i historii demograficznej. Markery te pozwoliły na dokładne zbadanie dynamiki genetycznej w obrębie populacji i na poziomie krajobrazu.

Ogólnym celem było zrekonstruowanie historii ewolucyjnej gatunku i zrozumienie, w jaki sposób wpłynęło to na obecną strukturę genetyczną. Osiągnięto to poprzez rygorystyczne zastosowanie wnioskowania bayesowskiego i modelowania rozmieszczenia gatunków. To podejście analityczne zapewniło wgląd w czasowe wymiary charakteryzujące rozbieżność między populacjami kaukaskimi i europejskimi, a także zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe w obrębie zasięgu kaukaskiego. Zidentyfikowano ekologiczne i historyczne czynniki wpływające na strukturę genetyczną populacji. Ponadto badanie, które było biegle w identyfikowaniu i określaniu zbliżających się zagrożeń związanych ze zmianami klimatu, obejmowało oszacowanie przyszłych

prognoz zmian zasięgu gatunków i identyfikację najmniej odpornych pul genowych w odpowiedzi na zmiany klimatu.

Ponieważ dowody naukowe pokazują, że różnorodność genetyczna ma kluczowe znaczenie dla utrzymania różnorodności i funkcjonowania ekosystemów, zbadano genetycznie uzasadnioną strategię ochrony dla kaukaskich populacji kasztana słodkiego. W szczególności, modelowanie niszy i charakterystyka genetyczna nadały priorytet populacjom do ochrony *in-situ* i *ex-situ*. Ponadto, biorąc pod uwagę wysokie ryzyko nieprzystosowania populacji kasztana na Kaukazie, zgodnie z prognozami klimatycznymi, oceniono strategię wspomaganego przepływu genów w celu wsparcia odporności klimatycznej populacji kaukaskich.