

Czwartorzęd, okres geologiczny w którym obecnie żyjemy, charakteryzuje się cyklicznymi wahaniami klimatu, które powodowały naprzemienne epizody zlodowaceń (glacjalów) i cieplejszych okresów pomiędzy nimi (interglacjalów). Podczas zimnych okresów glacjalnych obszar lądolodu pokrywał duże obszary północnej Europy, zmuszając zasiedlające je organizmy do przesuwania swoich zasięgów na południe. W cieplejszych interglacjalach lądolód wycofywał się a gatunki mogły z powrotem kolonizować obszary wcześniej pokryte lodem. Te procesy ukształtowały współczesną florę i faunę, jej rozmieszczenie, różnorodność i zbiorowiska, dlatego poznanie ich jest kluczowe dla zrozumienia współczesnej różnorodności biologicznej, a także jej prawdopodobnych zmian w odpowiedzi na zachodzące współcześnie zmiany klimatyczne.

W ramach projektu koncentrujemy się na florze arktyczno-alpejskiej, kluczowej dla bioróżnorodności polarnych obszarów północnej półkuli. Element ten obejmuje gatunki, które obecnie są szeroko rozprzestrzenione w północnych regionach jednak są również obecne w wysokich górach strefy umiarkowanej, w postaci wyspowych, izolowanych części zasięgu utrzymujących się w obrębie chłodnych ekosystemów wysokogórskich. W zimnych okresach glacjalnych gatunki te wycofywały się z północy na niziny na południe od lądolodu, gdzie rozwijała się tundra i stepotundra, oraz na obszar gór Środkowej Europy. W okresach cieplejszych, ich zasięgi przesuwały się z powrotem na północ, znikając z nizin (wskutek zanikania odpowiednich warunków i konkurencji ze strony gatunków strefy umiarkowanej), ale pozostając w wyższych strefach gór strefy umiarkowanej. Obecnie, najbogatsze siedliska zimnolubnej flory występują w Alpach, najwyższych górach Europy. Jednak w okresie zlodowaceń góry te pokryte były w zasadniczej mierze lodowcami, co ograniczało możliwość przetrwania tam większości gatunków roślin do obszarów peryferyjnych. W przeciwieństwie do Alp, góry środkowej Europy położone na wschód od nich nie były tak mocno zlodowacone. Niektóre z tych masywów (zwłaszcza Tatry) mogły zapewniać odpowiednie siedliska dla roślin arktyczno-alpejskich zarówno w okresie zlodowaceń jak i cieplejszych okresów interglacjalów. Jako położone na wyższych szerokościach geograficznych, mogły one też być źródłem rekolonizacji północnych rejonów Europy. Pozostałości tych populacji są wciąż obecne w wysokich górach, izolowane od bardziej zwartych populacji na północy.

W obecnym projekcie planujemy zrealizować kompleksowe badania roli gór środkowej Europy w zachowaniu różnorodności gatunków arktyczno-alpejskich od okresu ostatniego zlodowacenia do czasów współczesnych. Nasze badania będą opierały się zarówno na badaniu dzisiejszych populacji, jak i śladów populacji historycznych, zakonserwowanych w osadach dennych górskich jezior w postaci środowiskowego DNA.

Zbadanie śladów dawnych populacji będzie możliwe dzięki innowacyjnemu wykorzystaniu techniki tzw. „metabarkodingu środowiskowego”. Ta metoda pozwala na odczytywanie sekwencji tak zwanych „molekularnych barkodów”, to znaczy fragmentów DNA pozwalających oznaczyć gatunki z próbek środowiskowych. Wykorzystując metabarkodowanie do badania próbek z osadów zdeponowanych na dnie górskich jezior w postaci chronologicznych warstw od ostatniego zlodowacenia, będziemy w stanie określić jak skład gatunkowy roślin zmieniał się w czasie na badanych obszarach. Ustalimy również w jakim stopniu zbiorowiska gatunków arktyczno-alpejskich jakie występowały w Europie Środkowej podczas ostatniego zlodowacenia odpowiadają tym, które utrzymują się tutaj obecnie. Poprzez wykorzystanie innowacyjnych metod opartych na sekwencjonowaniu DNA nowej generacji, podejmiemy również próbę prześledzenia określonych linii genetycznych badanych gatunków w sekwencji czasowej (na podstawie śladów DNA obecnych w datowanych warstwach osadów) w odniesieniu do struktury genetycznej współcześnie występujących populacji. Zaplanowane badania pozwolą na określenie które z południowych rejonów Europy były źródłem rekolonizacji północy dla gatunków arktyczno-alpejskich, a także przybliżenie roli Europy Środkowej dla utrzymania różnorodności gatunkowej i genetycznej flory arktyczno-alpejskiej.