

Zróźnicowanie izotopowych poziomów odniesienia dla węgla i azotu w czwartorzędowych ekosystemach lądowych

Szczegółowe rozpoznanie obecnej i przeszłej dynamiki sieci pokarmowych jest kluczowe dla zrównoważonego zarządzania środowiskami naturalnymi i antropogenicznymi. Paleoekologia izotopowa ma tutaj ogromny potencjał badawczy. Poprzez analizę izotopów stabilnych umożliwia śledzenie krążenia składników odżywczych w dawnych i współczesnych ekosystemach. Skład izotopowy mierzony w kopalnych glebach, roślinach, roślinożercach i mięsożercach może być wykorzystany w modelowaniu przy użyciu metod matematycznych do zrozumienia dróg przepływu makroelementów, co pozwala na ocenę znaczenia każdego gatunku w ekosystemie. Izotopy stabilne stanowią niejako wehikuł czasu, który pozwala na wgląd w historię dawnych sieci pokarmowych. Ograniczeniem ich potencjału są wciąż słabo poznane niektóre procesy i reguły rządzące obiegiem izotopów. Podczas gdy przepływ izotopów do poziomu troficznego zwierząt drapieżnych jest dobrze rozpoznany, to wciąż słabo znane są zależności przepływu izotopów u podstawy ekosystemów – od roślin do roślinożerców oraz ogólnej zmienności izotopowej w tych grupach.

Celem projektu jest rozpoznanie wzorców zróźnicowania i przepływu stabilnych izotopów węgla i azotu ($\delta^{13}\text{C}$ oraz $\delta^{15}\text{N}$) w roślinach i ssakach roślinożernych w ekosystemach strefy klimatu umiarkowanego. Badania mają na celu wypełnienie luk w dotychczasowej wiedzy poprzez analizę wybranych gatunków roślin oraz mało zbadanych grup ssaków, takich jak gryzonie, zajęczaki i młodociane kopytne.

Koncentrujemy się na ekosystemach lasu oraz mamuciego stepu, ponieważ są one powszechne w zapisie czwartorzędowym Europy i stanowią większą część głównego nurtu badań paleoekosystemów. Obiektem naszych zainteresowań są zarówno współczesne, jak i kopalne ekosystemy Polski. Na pierwszy plan wysuwa się Puszcza Białowieska, unikatowa ze względu na wysoką różnorodność biologiczną, w tym jedną z najbogatszych populacji roślinożerców w Europie i ponad 1000 gatunków roślin naczyniowych. Puszcza Białowieska posłuży jako modelowy ekosystem do badania izotopowego zróźnicowania wśród współczesnych roślin i roślinożerców. Ze względu zachowaną ciągłość pokrywy leśnej przez niemal 12 tys. lat, ekosystem Puszczy w dużej mierze przypomina dawne lasy umiarkowane z holocenu. Dane palinologiczne, archeologiczne i historyczne wskazują, że wpływ antropogeniczny był tu słaby w porównaniu z innymi europejskimi lasami nizinnymi. Jedną z największych kolekcji czaszek i szkieletów ssaków w Europie, znajdująca się w Instytucie Biologii Ssaków PAN w Białowieży, czyni Puszczę doskonałym obiektem dla naszego projektu, pozwalającym śledzić jak konkretne grupy roślin i roślinożerców różnią się pod względem sygnatur izotopowych. Wybrane do badań gatunki różnią się wymaganiami siedliskowymi, filogenezą i fizjologią, pozwalając na porównanie np. gatunków gęstych lasów z gatunkami terenów otwartych, lub roślinożerców o różnej budowie układu trawiennego. W przypadku ekosystemów kopalnych, wzorce zróźnicowania izotopów będą badane w szczątkach kostnych ssaków holocenijskich i późnoplejstocenijskich z dwóch stanowisk jaskiniowych z obszaru Jury Krakowsko-Częstochowskiej, badanych wykopaliskowo przez nasz zespół: Jaskini Perspektywicznej i Schroniska w Smoleniu III. Kolekcje kości reprezentują paleoekosystemy lasów (od wczesnego do późnego holocenu) oraz środkowowistuliańskiego mamuciego stepu. Zespół późnoglacialnej tundry będzie włączony jako materiał porównawczy. Materiały kopalne charakteryzują się niemal zupełnym brakiem szczątków roślinnych, wobec czego w ich przypadku skupimy się na zmienności izotopowej wśród roślinożerców i poszukiwaniu podobieństw w składzie izotopowym między zwierzętami kopalnymi i współczesnymi z Puszczy Białowieskiej. Ponadto materiały kopalne umożliwią wgląd w dawne ekosystemy, pozwalając zobaczyć, czy i jak wzorce izotopowe zmieniały się na przestrzeni czasu.

Zespół projektowy tworzą badacze z doświadczeniem obejmującym paleoekologię izotopową, geochemię izotopową, ekologię, botanikę, archeozoologię i zaawansowane techniki modelowania. Interdyscyplinarny i doświadczony zespół pozwoli na kompleksowe rozpoznanie problemu krążenia izotopów stabilnych we współczesnych i kopalnych sieciach pokarmowych, co jest zagadnieniem ze styku nauk o Ziemi, nauk przyrodniczych: między paleontologią, biochemią i ekologią, oraz istotnym przyszłym zastosowaniem do ochrony dzikiej przyrody.