

Izotopy to odpowiedniki tego samego pierwiastka chemicznego, charakteryzują się różną liczbą neutronów w jądrze ich atomów, przy tożsamej liczbie protonów. Izotopy możemy podzielić na izotopy trwałe (zwane stabilnymi) oraz izotopy nietrwałe (zwane izotopami promieniotwórczymi, ulegają rozpadowi w określonym czasie na izotopy, zazwyczaj innego pierwiastka chemicznego). W przypadku przedkładanego projektu skupiono się na analizie składu stabilnych izotopów węgla oraz azotu. W środowisku dla węgla występują dwa izotopy stabilne, charakteryzujące się liczbą masową  $^{12}\text{C}$  oraz  $^{13}\text{C}$ , natomiast dla azotu należy wyróżnić również dwa izotopy stabilne, tj.  $^{14}\text{N}$  oraz  $^{15}\text{N}$ . Różne elementy środowiska, np. rośliny, woda, osady jeziorne, charakteryzują się określonym udziałem poszczególnych form (izotopów stabilnych) danego pierwiastka. Wzajemne zależności pomiędzy wyżej wymienionymi elementami środowiska oraz wpływającymi na nie czynnikami środowiskowymi prowadzą do występowania między nimi różnic w udziale izotopów (proporcje składu stabilnych izotopów są inne). Rośliny preferencyjnie wbudowują w swoje struktury lżejszy izotop węgla czyli  $^{12}\text{C}$ , z uwagi na łatwiejsze przetwarzanie go w procesach metabolicznych, związanych z fotosyntezą. Taka sytuacja ma miejsce do momentu gdy stężenie  $^{12}\text{CO}_2$  jest na zadowalającym, dla poszczególnych roślin, poziomie. Jednak w przypadku spadku stężenia lżejszego  $\text{CO}_2$  rośliny muszą korzystać również z jego cięższej formy jaką jest  $^{13}\text{CO}_2$  (taka sytuacja ma miejsce zarówno w środowisku lądowym jak i wodnym), co w konsekwencji pozostawia ślad w ich strukturach. Te zmienione proporcje stosunku stabilnych izotopów węgla są możliwe do zidentyfikowania nawet po obumarciu roślin, gdy tworzą gleby, osady dennie czy też paliwa kopalne. Dzięki temu, np. za pomocą analiz rdzenia osadów dennych, można zidentyfikować okresy w których warunki wzrostu roślin były bardziej, a które mniej korzystne. Ponadto, dzięki analizom stabilnych izotopów azotu możemy dowiedzieć się, np. czy na danym obszarze wzrosła żyzność gleby lub wody, spowodowana choćby stosowaniem nawozów w rolnictwie, objawiająca się wzrostem udziału cięższego izotopu azotu ( $^{15}\text{N}$ ) w materii organicznej roślin, materii organicznej i związków nieorganicznych w wodzie, glebie czy osadach dennych. Wykorzystując między innymi wspomniane powyżej zależności związane z ustalaniem się danego składu stabilnych izotopów możemy spróbować scharakteryzować zachodzące w środowisku procesy i szukać odpowiedzi jakie czynniki i w jaki sposób wpływają na ustalenie się stosunku jednego izotopu do drugiego.

Realizacja projektu uzupełni wiedzę o ustalanie się stosunków izotopów stabilnych węgla i azotu w roślinności, wodzie oraz osadach dennych jezior lobeliowych w tym zakresie. Jeziora lobeliowe stanowią unikalny typ ekosystemów wodnych ze względu na obecność specyficznej roślinności z grupy izoetydów (poryblin jeziorny – *Isoetes lacustris*, brzeżyca jednokwiatowa – *Littorella uniflora*, lobelia jeziorna – *Lobelia dortmanna* i wywłócznik skrętoległy – *Myriophyllum alterniflorum*). Ponadto charakteryzują się wodami bardzo czystymi, z małą ilością wapnia mało zasobnymi w materię organiczną osadami dennymi. Są to zbiorniki skąpożyźne, wrażliwe na zmiany trofii, gdzie niejednokrotnie zwiększenie żyzności wody czy też osadów przyczyniło się do ustąpienia specyficznej roślinności i zastąpienia ją inną.

Badania zdecydowano się przeprowadzić wzdłuż gradientu zmienności pH wody, w środowisku naturalnym, oraz w gradiencie troficznym, w zaplanowanym eksperymencie laboratoryjnym. Szczególnie postanowiono się przyjrzeć wybranym gatunkom roślin występujących w jeziorach lobeliowych. Roślinność ta jest zróżnicowana pod względem prowadzonych szlaków fotosyntetycznych oraz sposobu pobierania źródła węgla wykorzystywanego do tego procesu. Szlak fotosyntetyczny typu CAM stwierdzono dla poryblinu i brzeżycy, pośrednim pomiędzy  $\text{C}_4$  i  $\text{C}_3$  dla moczarki, natomiast dla pozostałych uwzględnionych w badaniach gatunków stwierdzono typ  $\text{C}_3$ . Wśród proponowanych do badań roślin występują te pobierające do procesu fotosyntezy jedynie  $\text{CO}_2$  z osadów dennych (np. poryblin, brzeżyca, lobelia) jak również gatunki pobierające  $\text{CO}_2$  z wody jak i korzystające z innej formy węgla jakimi są dwuwęglany  $\text{HCO}_3^-$  (m.in. moczarka, wywłócznik, ramienice).

Z uwagi na postępujące zmiany klimatyczne oraz nadal niedostateczne przeciwdziałanie przyspieszonemu wzrostowi trofii ekosystemów wodnych rozpoznanie zależności izotopowych materii organicznej, deponowanej w osadach tego typu jezior, wydaje się być niezbędne w celu późniejszej trafnej identyfikacji zdegradowanych lub historycznych stanowisk będących niegdyś jeziorami lobeliowymi. Niewiele wiadomo jak dotąd na temat składu stabilnych izotopów poszczególnych gatunków roślin naczyniowych, mszaków i ramienic oraz deponowanych przez nie osadów w gradiencie zmiany odczynu pH oraz w gradiencie troficznym w jeziorach lobeliowych. Aby bardziej trafnie interpretować dane pogrzebane w osadach jeziornych zasadnym wydaje się wcześniejsze rozpoznanie zależności pomiędzy wartościami  $\delta^{13}\text{C}$  i  $\delta^{15}\text{N}$  żywych roślin i osadów powstających po ich obumarciu oraz czynników je determinujących. W związku z powyższym uzyskane wyniki mogą przyczynić się do znacznego poszerzenia wiedzy na temat różnicowania się ustalanych stosunków oraz wartości  $\delta^{13}\text{C}$  i  $\delta^{15}\text{N}$ . Dodatkowo, ta nowo zdobyta wiedza może przyczynić się do lepszego zrozumienia funkcjonowania tych unikalnych i cennych przyrodniczo ekosystemów, co może zostać również w jakimś stopniu wykorzystane w celu ich monitoringu i ochrony.