

Cel projektu

Rozległe powierzchnie Arktyki charakteryzują się ekstremalnie niskimi temperaturami, długotrwałym brakiem światła jak i ekspozycją na promieniowanie UV (zima i lato polarne) oraz ograniczonym dostępem składników odżywczych. Jednak najnowsze doniesienia literaturowe wskazują, iż te oligotroficzne ekosystemy zasiedlają różnorodne i relatywnie liczne grupy mikroorganizmów, które wykształciły niespotykane nigdzie indziej strategie przetrwania. Ścisłe zależności pomiędzy czynnikami abiotycznymi i biotycznymi, czynią jednak te rejony wyjątkowo wrażliwymi nawet na najmniejsze zmiany klimatyczne. W związku z powyższym mogą być one traktowane są jako swoisty wskaźnik zmian środowiskowych. Zróżnicowanie i liczebność bakteriocenozy wskazuje bowiem na brak/obecność/biodostępność wybranych składników odżywczych, umożliwiających ich wzrost i rozwój. Jest to bardzo ważne ponieważ w ostatnich latach wykazano, iż pomimo znacznego oddalenia obszarów arktycznych od rejonów silnie zurbanizowanych, zanieczyszczenia mogą być tam transportowane w postaci aerozoli, głównie z obszaru Europy i byłego Związku Radzieckiego. Pomimo znaczącej wagi problemu, stosunkowo niewiele wiadomo na temat losu i biodostępności depozycji aerozolowej. Ciekawym obszarem do tego rodzaju badań są zaproponowane w projekcie zlewnie rzek arktycznych, wraz z opadem śniegu, topniejącym śniegiem, wodą rzeczną i wodą przybrzeżną, czyli strefą mieszania wód słodkich z morskimi. O ile chemizm wód jest już wstępnie poznany, to brak jest informacji na temat związku pomiędzy ilością i biodostępnością składników pokarmowych a bioróżnorodnością mikroorganizmów na tych terenach. W związku z powyższym celem projektu jest weryfikacja hipotezy rozważającej fosfor, jako podstawowy czynnik ograniczający prawidłowy rozwój bakteriocenozy. Zostanie ona zweryfikowana poprzez realizację następujących zadań badawczych:

- oszacowanie źródeł naturalnych (np. wietrzenia skał; obecność kolonii ptasich) składników pokarmowych (fosforu:azotu) i ich biodostępności (w tym także oszacowanie dostępności związków fosforu i azotu z aerozoli morskich i lądowych);
- analiza bioróżnorodności oraz aktywności bakterii i archeonów w warunkach niedoboru/obecność/biodostępność związków fosforu i azotu;
- zdefiniowanie głównych czynników limitujących/stymulujących aktywność bakterii i archeonów w aspekcie zmian sezonowych (analiza czynnikowa).

Podstawowe badania realizowane w ramach projektu

Obszar badawczy obejmuje arktyczną zlewnie rzeczną wraz z dopływami wód lodowcowych, która funkcjonuje w różnych warunkach środowiskowych. W celu identyfikacji oraz określenia ilościowego związków azotu i fosforu, w tym frakcji biodegradowalnej wykorzystane zostaną nowoczesne techniki i zaawansowane urządzenia tak z zakresu chemii analitycznej jak i mikrobiologii środowiskowej. Pobieranie i badanie próbek podczas kampanii badawczych pozwoli na określenie czasowych zmian w stężeniach związków chemicznych i związane z nimi przekształcenia bakteriocenozy. Natomiast w celu identyfikacji i określenia bioróżnorodność bakterii i archeonów, całkowite DNA zostanie wyizolowane z próbek śniegu, wody rzecznej i przybrzeżnej wody morskiej. Wykorzystując współczesne techniki PCR (reakcja łańcuchowa polimerazy) i ilościowego PCR w czasie rzeczywistym (qPCR) określone będą geny związane z metabolizmem fosforu i azotu.

Powody podjęcia danej tematyki badawczej

Projekt pozwoli na stwierdzenie, czy depozycja aerozoli w rejonach polarnych, jest istotnym, antropogenicznym źródłem zanieczyszczeń na tych obszarach. Zagadnienie to będzie rozpatrywane zwłaszcza w aspekcie biodostępności substancji biogennej. Ważnym osiągnięciem projektu będzie zatem dopracowanie istniejących technik analitycznych w celu umożliwienia osiągnięcia dostatecznie niskich granic wykrywalności i oznaczalności, nie tylko całkowitego stężenia związków fosforu i azotu, ale przede wszystkim ich form rozkładalnych na drodze biologicznej. Jednocześnie zaplanowane badania mikrobiologiczne, pozwolą na lepsze zrozumienie interakcji pomiędzy czynnikami abiotycznymi a funkcjonowaniem bakteriocenozy. Projekt (otrzymane wyniki i wnioski) ma służyć lepszemu zrozumieniu wpływu stresu środowiskowego na liczebność i bioróżnorodności zidentyfikowanych grup mikroorganizmów, jak i potencjalnych zależności między nimi. Oczekuje się również, że uzyskane wyniki będą wykorzystane, jako wskaźniki zmian środowiskowych oraz przyczynią się do weryfikacji hipotezy rozważającej fosfor, jako czynnik limitujący aktywność mikrobiologiczną.