

Wpływ globalnego ocieplenia i eutrofizacji na emisję metanu i jego znaczenie w sieci troficznej jezior

Procesy biochemiczne zachodzące w wodach i osadach dennych jezior czynią z nich "naturalne reaktory", w których materia organiczna jest składowana, przetwarzana i transportowana, co przyczynia się do ich znaczącej roli w obiegu węgla w przyrodzie. Wiskorsko sklasyfikowano jako przesyconą CO_2 i jest postrzegana jako źródło tego gazu dla atmosfery. Zmiany klimatyczne, jak również eutrofizacja prowadzą do silniejszej stratyfikacji jezior i rozwoju zakwitów fitoplanktonu na ich powierzchni. W takich warunkach, stężenia CO_2 na powierzchni jezior i stężenia tlenu w głębszych warstwach kolumny wody mogą spadać poniżej poziomu wysycenia. Wody jeziorne, w których rozwijają się zakwity fitoplanktonu absorbują znaczne ilości CO_2 a następnie mogą emitować ten zaabsorbowany w giel w postaci CH_4 . Metan jest w tym gazem cieplarnianym i mając 27-krotnie wyższy potencjał tworzenia efektu szklarnianego niż CO_2 , jest odpowiedzialny za 20% ocieplenia klimatu Ziemi.

Warunki w osadach dennych jezior zapewniają idealne środowisko dla beztlenowych mikroorganizmów i w konsekwencji osady te są często silnie przesycone metanem. Wyprodukowany w osadach dennych i rozpuszczony w wodzie jeziornej jest utleniany przez bakterie metanotroficzne i w nich związany stanowi ważne źródło węgla dla organizmów planktonowych w pelagialu jeziornym. Wzrost stężenia metanu w jeziorach, w efekcie zmian klimatycznych i postępującej eutrofizacji, może skutkować nie tylko zwiększonym potencjałem szklarnianym gazów uwalnianych do atmosfery, ale również zwiększeniem znaczenia tego alternatywnego źródła węgla w obrębie sieci pokarmowej jeziora.

Z osadów dennych metan jest transportowany do wód jeziornych za pomocą dyfuzji lub ebulicji. Transport na drodze dyfuzji jest proporcjonalny do różnicy koncentracji na granicy dwóch warstw oraz do stałej transportu gazu, która w osadach jest zależna od temperatury. Ilość tego związku uwalniania na drodze ebulicji jest proporcjonalna do ilości energii na powierzchni osadów (temperatury), do intensywności falowania w kolumnie wody oraz zmienności ciśnienia atmosferycznego. Jedynie metan transportowany na drodze dyfuzji jest dostępny dla bakterii metanotroficznych. Jego znaczenie jako źródła węgla dla planktonu jeziornego będzie uzależnione od sposobu uwalniania z osadów dennych, zagęszczenia i aktywności bakterii metanotroficznych, rozmieszczenia zwierząt planktonowych w kolumnie wody, ich preferencji pokarmowych oraz zdolności do wykorzystywania pokarmu bakteryjnego. **Celem tego projektu jest zrozumienie efektów globalnego ocieplenia i eutrofizacji na mechanizmy regulujące krążenie węgla i metanu w jeziorach.**

Realizacja projektu będzie przebiegała w dwóch etapach: i) badania terenowe obejmujące analizy zmian w sile stratyfikacji i mieszania się jezior, analizy zespołów zooplanktonu oraz mikroorganizmów produkujących i konsumujących CH_4 w systemach o normalnej i podwyższonej temperaturze (np. Jeziora Konińskie odbierające podgrzaną wodę z elektrociepłowni); ii) badania eksperymentalne, w laboratorium i zewnętrznych zbiornikach ulokowanych w jeziorze, obejmujące analizy zwierząt planktonowych karmionych bakteriami metanotroficznymi.

Wyniki projektu umożliwią odpowiedź na następujące pytania: i) czy znaczenie metanu w sieci pokarmowej jeziora zwiększa się wraz ze zwiększoną dyfuzją tego gazu z osadów dennych, ii) czy znaczenie metanu wzrasta w wyniku eutrofizacji i deficytów tlenowych, iii) czy zwierzęta planktonowe preferują pokarm bakteryjny skutecznie wykorzystując bakterie metanotroficzne, iv) czy zwierzęta planktonowe podejmują w drówek pionowe do głębszych warstw kolumny wody korzystając z występującego tam wyszego stężenia pokarmu w postaci bakterii metanotroficznych i v) czy wykorzystywanie tego pokarmu może dać konkurencyjną przewagę danemu gatunkowi zwierząt planktonowych.