

Ukryta różnorodność planktonu w Arktyce Europejskiej

(HIDEA – Hidden diversity of plankton in the European Artic)

Tempo ocieplania się Arktyki jest około trzy razy szybsze niż globalne tempo ocieplenia, a wszystkie dostępne modele klimatyczne przewidują kontynuację tego trendu. Dodatkowo, w europejskim sektorze Arktyki, stosunkowo ciepłe wody atlantyckie, wraz z Prądem Zachodniospitsbergeńskim penetrują coraz bardziej północne tereny, przyczyniając się do nasilenia obserwowanych zmian w środowisku. Wraz z napływem atlantyckich mas wodnych i wzrostem temperatury, obserwuje się także przesuwanie się na północ skrajnych zasięgów występowania zarówno gatunków arktycznych, jak i atlantyckich, a także napływ nowych gatunków do Arktyki. Zespół powyżej opisanych procesów nazywany jest niekiedy atlantyfikacją Arktyki.

W ekosystemach morskiej Arktyki dominują krótkie sieci troficzne, zwykle z glonami podlodowymi i autotrofami pelagicznymi jako najistotniejszymi producentami. Relatywnie proste zależności pokarmowe sprawiają, że nawet niewielka zmiana środowiskowa może w znaczący sposób wpłynąć na lokalną bioróżnorodność, a w konsekwencji pociągnąć za sobą niekorzystne modyfikacje całego ekosystemu. Wyżej opisane zmiany klimatyczne obserwowane w morskiej Arktyce doprowadzają więc nie tylko do masowego pojawiania się w niej makroskopowo obserwowanych organizmów galaretowatych, ale kształtują także jej mikrobiom, promując dominację gatunków o najmniejszych rozmiarach komórek, wpływając na ich różnorodność funkcjonalną, a tym samym mogąc modyfikować cykle biogeochemiczne pierwiastków.

Obserwacja powyższych procesów za pomocą tradycyjnych metod taksonomicznych byłaby niemożliwa, gdyż przeanalizowanie wystarczająco dużej ilości materiału byłoby zbyt czasochłonne. Dlatego też, w przedstawionym projekcie zaproponowano połączenie najnowocześniejszych metod molekularnych z tradycyjnymi podejściem taksonomii morfologicznej. Przed erą narzędzi molekularnych, wielkoskalowe badania planktonu były ograniczone w związku z czasochłonnym oznaczaniem organizmów, a także tradycyjnym podziałem na fitoplankton i zooplankton, w którym nie brano pod uwagę np. heterotroficznych pierwotniaków, dlatego też w niniejszym projekcie podjęto się scharakteryzowania różnych poziomów bioróżnorodności oraz pełnego spektrum rozmiarowego organizmów pelagicznych: od piko- do mezoplanktonu i ekologicznego: od bakterioplanktonu, poprzez plankton pierwotniakowy, po zooplankton, a metodykę oprzeć na metabarcoding, który jest obiecującym narzędziem, choć jeszcze nie stosowanym powszechnie w badaniach planktonu.

Głównym celem naukowym projektu jest zbadanie wpływu zmian klimatu i tzw. atlantyfikacji Arktyki na bioróżnorodność planktonu w jego pełnym spektrum wielkościowym i ekologicznym: od bakterioplanktonu po zooplankton oraz na funkcjonowanie sieci troficznej pelagialu w rejonie oddziaływania Prądu Zachodniospitsbergeńskiego. Szczególny nacisk będzie położony na słabo poznane grupy taksonomiczne i takie, których liczebność i biomasa prawdopodobnie zmienią się istotnie wraz z ociepleniem klimatu (tj. bakterioplankton i organizmy galaretowate).

Dodatkowym celem projektu jest opracowanie metodyki, opartej o najnowsze techniki biologii molekularnej, która pozwoli na stosunkowo szybkie i niedrogię oszacowanie jakościowego składu planktonu i szczegółowe rozpoznanie różnorodności wybranych grupy taksonomicznych występujących w toni wodnej. Wykorzystanie metabarcodingu pozwoli na dokładniejsze oszacowanie bioróżnorodności zooplanktonu, która jest miarą stabilności i samoorganizacji ekosystemu, niż użycie tradycyjnych metod taksonomicznych, ponadto stanowi jedyną metodę umożliwiającą zbadanie mikrobiomu w pelagialu Arktyki Europejskiej. Tak opracowana metoda może w przyszłości stać się powszechnym narzędziem analitycznym używanym: i) do identyfikacji obszarów morskich szczególnie narażonych na atlantyfikację i/lub antropopresję; ii) w rutynowych kampaniach monitoringowych bazujących na jakościowo-ilościowej charakterystyce lokalnej bioróżnorodności.

Obszar badawczy projektu stanowić będzie rejon oddziaływania Prądu Zachodniospitsbergeńskiego: szelf i skłon oceaniczny w części zachodniej Morza Barentsa, pomiędzy Wyspą Niedźwiedzią a Przylądkiem Południowym Spitsbergenu oraz fiordy zachodniego wybrzeża Spitsbergenu. Rejon ten jest niezwykle ważny z ekologicznego punktu widzenia, ponieważ jest on bramą dla wody atlantyckiej płynącej wraz z niesionymi przez nią organizmami planktonowymi w głąb Arktyki. Próbkę planktonu, pobrane w trzech kolejnych sezonach badawczych 2018-2020, zostaną podzielone na odpowiednie frakcje wielkościowe, a następnie poddane metabarcodingowi z wykorzystaniem markerów odpowiednich dla danej grupy taksonomicznej. Taki plan poboru pozwoli na późniejsze dokonanie porównań bioróżnorodności poszczególnych grup planktonu zarówno pomiędzy kolejnymi latami (lata cieplejsze vs. lata chłodniejsze), jak i rejonami różniącymi się pod względem reżimu hydrologicznego (stacje pod wpływem atlantyckich mas wodnych vs. stacje o bardziej arktycznym charakterze), na tle zmiennych środowiskowych, co pozwoli wnioskować na temat przyszłego funkcjonowania pelagialu Arktyki, przy postępującym ociepleniu i atlantyfikacji.