

Magdalena Krajewska

Karotenoidy w osadach jako wskaźniki zmian zachodzących w środowisku morskim
Carotenoids in sediments as markers of changes in the marine environment

Karotenoidy to związki chemiczne pochodzenia naturalnego, rozpowszechnione zarówno w środowisku lądowym, jak i wodnym, w tym również w morskim. W środowisku morskim karotenoidy występują głównie w fitoplanktonie, makroglonach, roślinach naczyniowych, bakteriach i organizmach zwierzęcych z różnych poziomów łańcucha troficznego (np. zooplankton, ryby), ale także w detrytusie występującym w toni wodnej i w osadach zgromadzonych na dnie zbiorników. Osady mogą zawierać karotenoidy pochodzące głównie z organizmów morskich oraz ze źródeł lądowych. Stężenie i skład karotenoidów w osadach zależy od czynników, takich jak: produkcja pierwotna, skład taksonomiczny fitoplanktonu, szybkość sedymentacji i akumulacji oraz warunki hydrologiczne w danym akwenu.

Celem pracy doktorskiej było porównanie karotenoidów występujących we współczesnych osadach różnych rejonów przybrzeżnych Europy Północnej i głębokich osadach z Zatoki Gdańskiej oraz sprawdzenie czy są one uniwersalnymi wskaźnikami stanu środowiska morskiego i zachodzących w nim zmian. Jako obszary badań zostały wybrane akwenu położone pod różnymi szerokościami geograficznymi półkuli północnej, o zróżnicowanej produkcji pierwotnej, których osady powstawały w różnych warunkach hydrologicznych i klimatycznych. Obszar badań obejmował Zatokę Gdańską, fiordy norweskie (Oslofjorden/Drammensfjorden) oraz fiordy zachodniego Spitsbergenu (Hornsund, Adventfjorden, Kongsfjorden, Raudfjorden), największej wyspy archipelagu Svalbard.

Na pracę doktorską składa się udział Doktorantki w sześciu artykułach naukowych, które przedstawiają m.in. następujące zagadnienia:

- metodykę oznaczania karotenoidów w osadach z wykorzystaniem techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC);
- zastosowanie β -karotenu oraz sumy oznaczanych karotenoidów w osadach, jako wskaźników produkcji pierwotnej;
- zastosowanie karotenoidów w osadach jako markerów składu taksonomicznego fitoplanktonu i źródeł materii organicznej;
- wytypowanie karotenoidów charakterystycznych dla różnych grup cyjanobakterii;
- użycie karotenoidów jako paleowskaźników dla osadów Bałtyku Południowego oraz do rekonstrukcji zakwitów fitoplanktonowych w przeszłości w fiordach zachodniego Spitsbergenu.

W pracy doktorskiej wykazano, że β -karoten oraz suma oznaczanych w osadach karotenoidów są wartościowymi wskaźnikami do śledzenia zmian produkcji pierwotnej badanego akwenu. Ponadto, karotenoidy to wskaźniki składu taksonomicznego fitoplanktonu oraz źródeł materii organicznej. Sprawdziły się we wszystkich badanych akwenach (Zatoka Gdańska, fiordy norweskie, fiordy Spitsbergenu). Poza tym wykorzystano karotenoidy jako paleowskaźniki do rekonstrukcji zmian składu taksonomicznego oraz zakwitów fitoplanktonowych i sinicowych w Zatoce Gdańskiej oraz fiordach Spitsbergenu, w wyniku zmian klimatu. Najważniejsze osiągnięcia pracy doktorskiej, to:

- wytypowanie kantaksantyny w osadach z Zatoki Gdańskiej i fiordów norweskich (Oslofjorden/Drammensfjorden) jako markera sinic heterocystycznych, zamiast zeaksantyny uznawanej dotychczas za taki wskaźnik;
- zastosowanie karotenoidów sinicowych (kantaksantyna, zeaksantyna, echinenon) do rekonstrukcji zakwitów cyjanobakterii w Bałtyku Południowym w ciągu ostatnich kilku tysięcy lat, związanych ze zmianami klimatu i eutrofizacją;

- zaproponowanie wskaźnika karotenoidowego w osadach fiordów arktycznych do śledzenia zmian w składzie taksonomicznym fitoplanktonu związanych ze zmianami klimatu w tym rejonie.

Karotenoidy stanowią bardzo ciekawą grupę wskaźników środowiskowych, a badanie tych związków wnosi dużo cennych, uzupełniających informacji na temat zmian biomasy roślinnej i jej źródeł czy w składzie taksonomicznym fitoplanktonu, wynikających na przykład ze zmian klimatu. Te powszechnie występujące związki są dobrymi wskaźnikami stanu środowiska morskiego i zachodzących w nim zmian. Nie ma jednak uniwersalnych zestawów karotenoidów ani takich ich stosunków, które można zastosować do badania wszystkich akwenów na świecie. Ze względu na dużą liczbę i zróżnicowanie struktur oraz stężeń karotenoidów występujących w osadach, zależnych od źródła i warunków środowiskowych, należy za każdym razem starannie przemyśleć planowane badania i ich wyniki dla każdego z akwenów.