



RYCINA 7.2

Główne frakcje materii organicznej rozpuszczalnej uzyskane z zastosowaniem spektroskopii rezonansu magnetycznego (NMR, ang. *nuclear magnetic resonance*) w wodach naturalnych z użyciem SPR-W5-WATERGATE. (a) rzeka Tombigbee (system rzeczny Missisipi); (b) jezioro Ontario i (c) Pacyfik. (CRAMS, ang. *arboxyl-rich alicyclic*). (Z: Lam B., Simpson A.J. 2008. Direct ^1H NMR spectroscopy of dissolved organic matter in natural waters. *The Analyst* 133: 263–269; dzięki uprzejmości i za zgodą Royal Society of Chemistry)

produkowanych i pozostających w glebach oraz w wodach jako główny składnik puli węgla ekosystemów lądowych i wodnych. Ten typ materii organicznej zawiera trzy kategorie związków: 1) kwasy fulwowe (FA) – frakcja rozpuszczalna w wodzie, 2) kwasy humusowe (AH) – rozpuszczalne w wyższym pH, 3) huminy (HU) – nierozpuszczalne w wodzie w całym zakresie pH. Humus powstaje w czasie degradacji polimerycznej materii organicznej, głównie z lignin, kutyny, melaniny oraz frakcji makromolekuł parafinowych. W jeziorach humusowych dopływ węgla allochtonicznego przewyższa autochtoniczny węgiel pozyskiwany w procesie fotosyntezy (od 4 do 15% TOC). Allochtoniczna DOC stanowi około 90% TOC w toni wodnej. Stosunek C : N w rozpuszczonej materii organicznej pochodzenia allochtonicznego wynosi 50 : 1, podczas gdy dla materii rozpuszczalnej pochodzenia glonowego – 12 : 1.

7.4. Bakterioneuston

Powierzchniowa mikrowarstewka wody (biofilm) to środowisko pomiędzy hydrosferą a atmosferą. Mikroorganizmy występujące w tej warstewce nazywane są neustonem, a bakterie bakterioneustonem. Wykształcona błona powierzchniowa zbiorników wodnych ma strukturę warstwową: pierwsze 10 nm od atmosfery zajmuje błona lipidowa, pod nią około 100 nm warstwa polisacharydowo-białkowa, a poniżej dopiero położona jest warstwa bakterioneustoniu (ok. 1000 nm). Grubość wszystkich warstw biofilmu dochodzi do 1 mm. Środowisko to zasiedlają fotoautotrofy (producenci pierwotnej materii organicznej), wiążące dwutlenek węgla oraz bakterie, będące producentami wtórnej materii organicznej, odporne na promieniowanie UV. Zwykle w warstwie tej jest od 10 do 10^4 razy więcej mikroorganizmów niż poniżej niej. Przekraczają one liczbę 10^7 komórek/cm³, przy czym bakterie heterotroficzne hodowalne (metoda płytkowa) stanowią nie więcej niż 1% (10^5 komórek/ml – liczenie bezpośrednie). W przeliczeniu na C-org. biomasa komórek biofilmu wynosi od 520 do 750 µg C/dm³. Wśród bakterii hodowalnych dominują w biofilmie gatunki należące do: *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Chromobacterium*, *Corynebacterium*, *Enterobacter*, *Enterobacteriaceae*, *Flavobacterium*, *Hyphomicrobium*, *Micrococcus*, *Pseudomonas* i *Vibrio fluvialis*. Wśród producentów pierwotnej materii organicznej z pewną częstością występują sinice należące do *Aphanizomenon*, *Anabaena* i *Microcystis*.

7.5. Wetlandy

Istnieją różne definicje wetlandów. Wszystkie jednak podkreślają występowanie charakterystycznej roślinności, będącej kryterium klasyfikacji środowiska jako wetland. Wetlandy to obszary bagienne, mokradła, torfowiska oraz woda, która permanentnie lub okresowo stoi lub przepływa – słodka, słonawa lub zasolona, a także obszary wody morskiej, której głębokość nie przekracza 6 m. Definicja ta włącza strefy nadbrzeżne i nadmorskie oraz wyspy usytuowane i zalane wodą morską. Są płytkimi środowiskami wodnymi zdominowanymi przez roślinność rosnącą na powierzchni lustra wody lub zanurzoną, występują w różnych strefach klimatycznych. Klasyfikacja wetlandów oparta jest na porastających je roślinach. Dominującymi roślinami wetlandów mogą być: trzcina (*Phragmites*), pałka (*Typha*), sitowie (*Juncus*) lub turzyce (*Carex*). Roczna produkcja biomasy jest ogromna, tak więc część wyprodukowanej biomasy roślinnej w ciągu okresu wegetacyjnego nie zostaje zdegradowana z udziałem bakterii. Powodem tego jest: brak tlenu, nieodpowiednia temperatura i pH, limitacja powodowana brakiem pierwiastków biogennych. W znacznej części biomasa ulega humifikacji i pozostaje jako warstwa, z której powstają depozyty węgla. Jeśli poziom wody opadnie, w miejscach tych powstają torfowiska i nawóz, zawierający niewielkie ilości substancji